第五章　扁形动物门（platyhelminthes)

各种涡虫



两侧对称、
三胚层、
无体腔动物

第一节　扁形动物门的主要特征

（一）两侧对称

1. 概念：通过动物体的中央轴，只有一个切面将动物体分成左右两个相等的部分。

- 两侧对称的体制使动物体分化出前后、左右和背腹
- 身体各部分功能出现分化：

  头部：神经和感觉器官向前端的头部集中

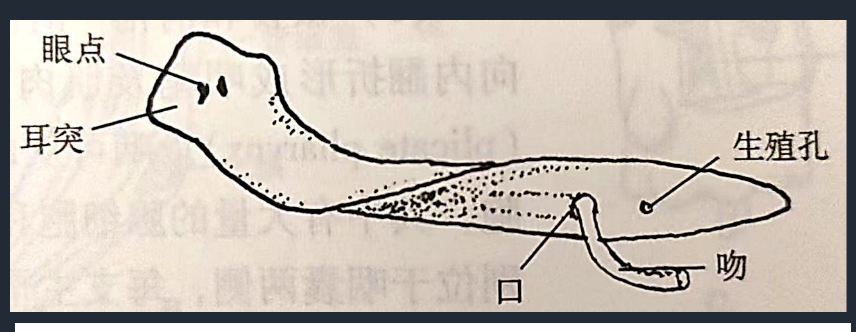
  背面：具有保护作用

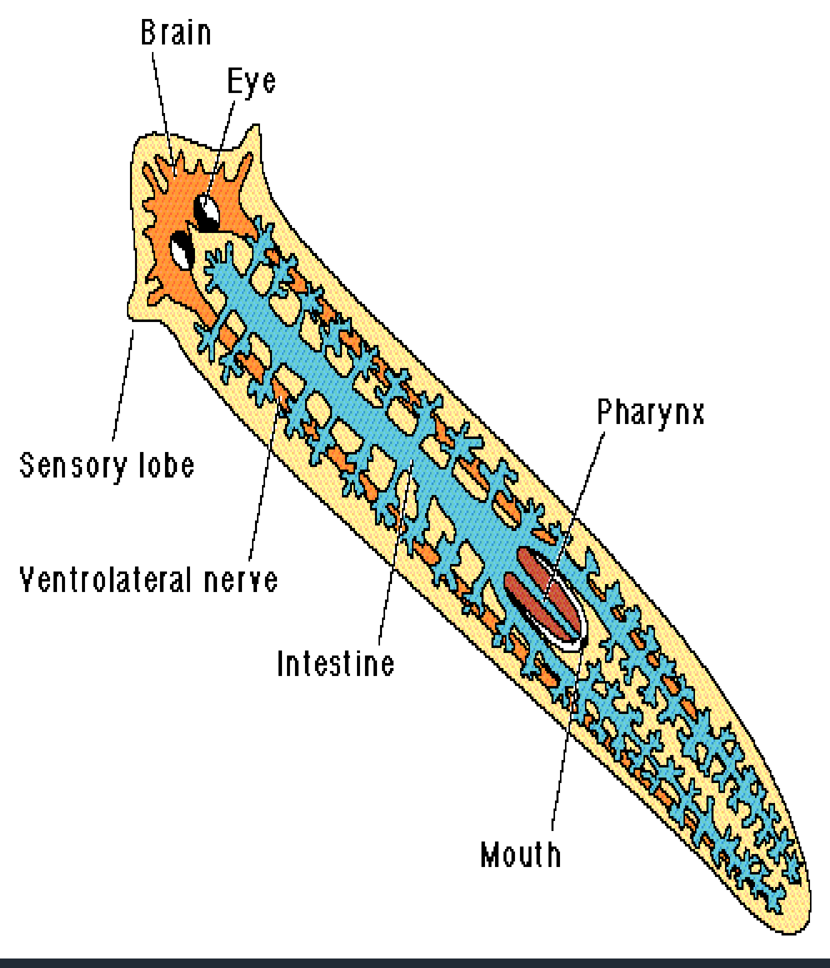
  腹面：承担运动和摄食的功能

2. 意义：（1）促进了动物体结构和功能的分化；

（2）定向运动，感应更准确、迅速、有效；

（3）是动物由水生进化到陆生的条件之一。





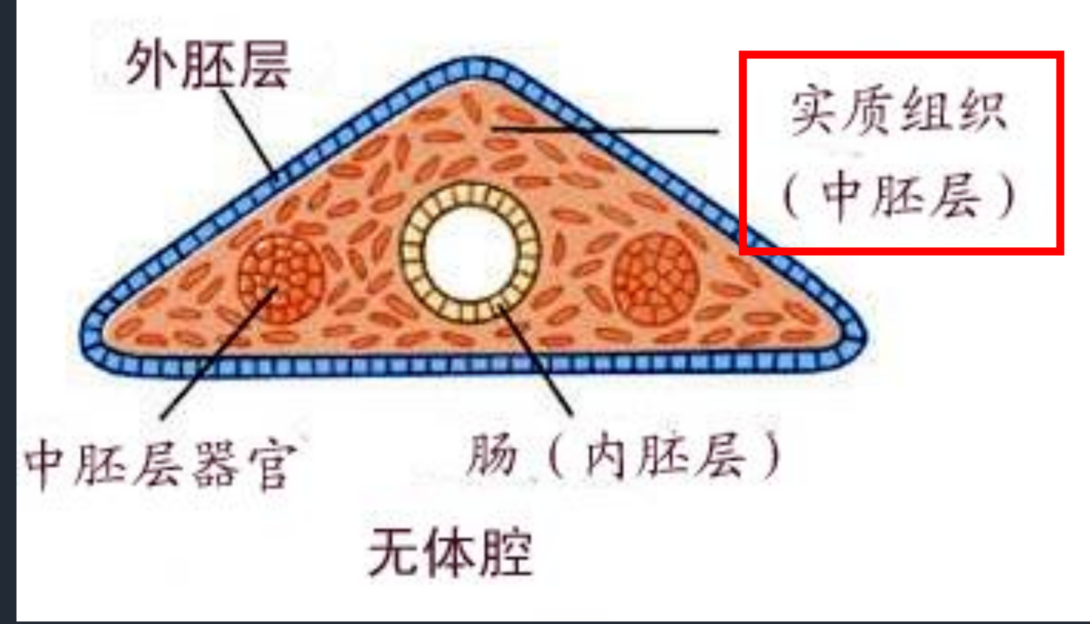
第一节　扁形动物门的主要特征

（二）中胚层的形成

（1）减轻了内、外胚层的负担；为动物体的**结构复杂化**提供了必要条件；使扁形动物达到了**器官、系统**水平

（2）**促进新陈代谢**（运动、消化 → 排泄、神经）

（3）**储存养料、水分**，可以耐饥饿、抗干旱，是动物体由水生进化到陆生的条件之一。

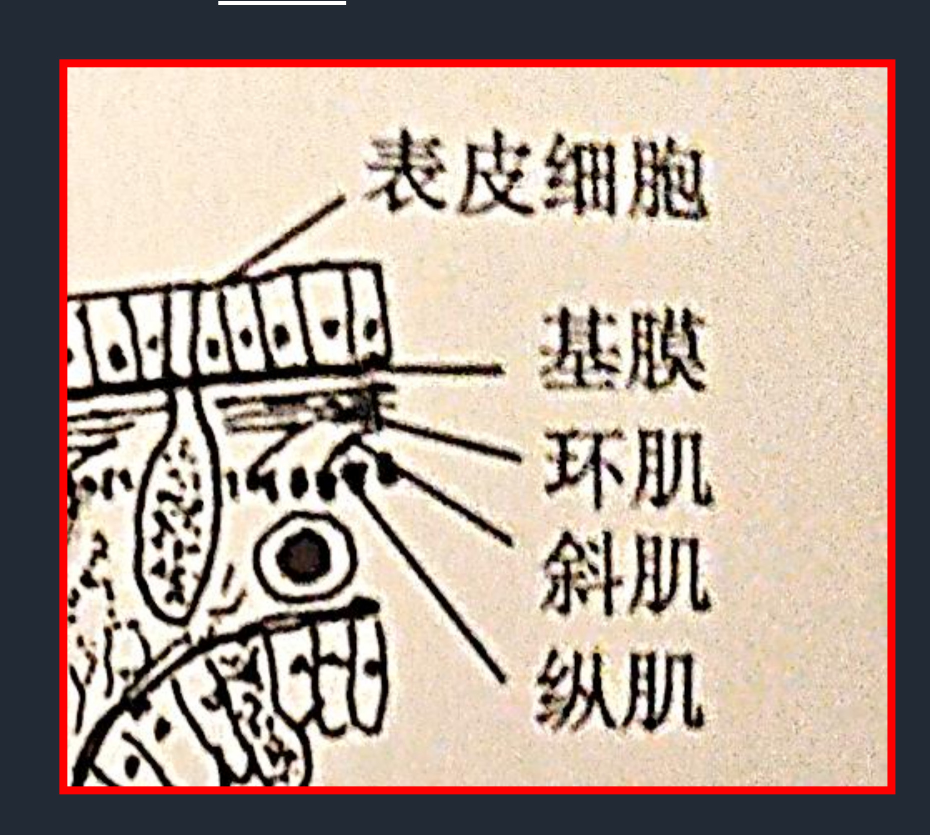


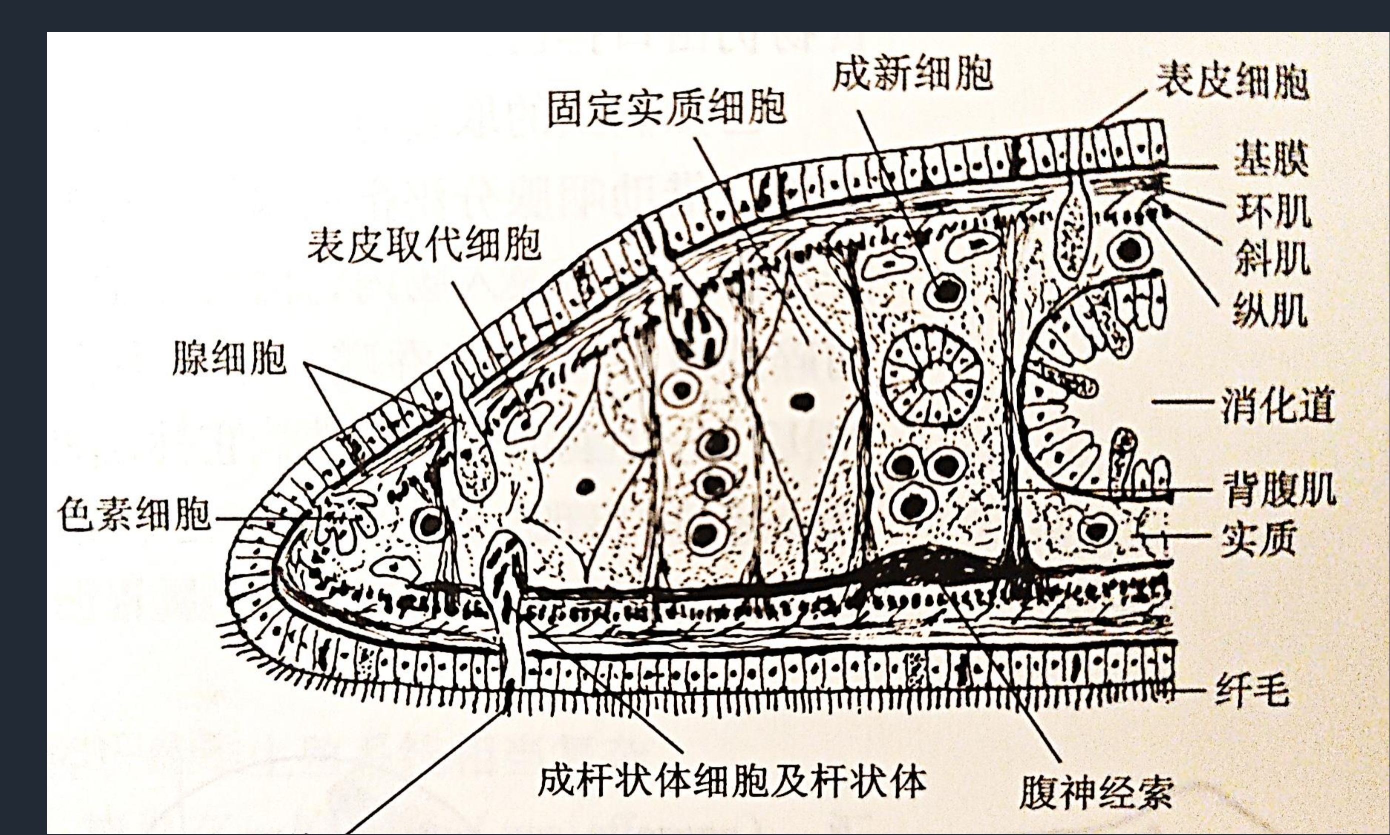
第一节　扁形动物门的主要特征

（三）体壁——皮肤肌肉囊

1. 概念：上皮与肌肉紧密连接在一起所形成的体壁。

中胚层的出现产生了复杂的肌肉结构，如环肌、纵肌、斜肌等。与外胚层形成的表皮相互紧贴组成体壁，包裹全身如囊状，故称“皮肌囊”。





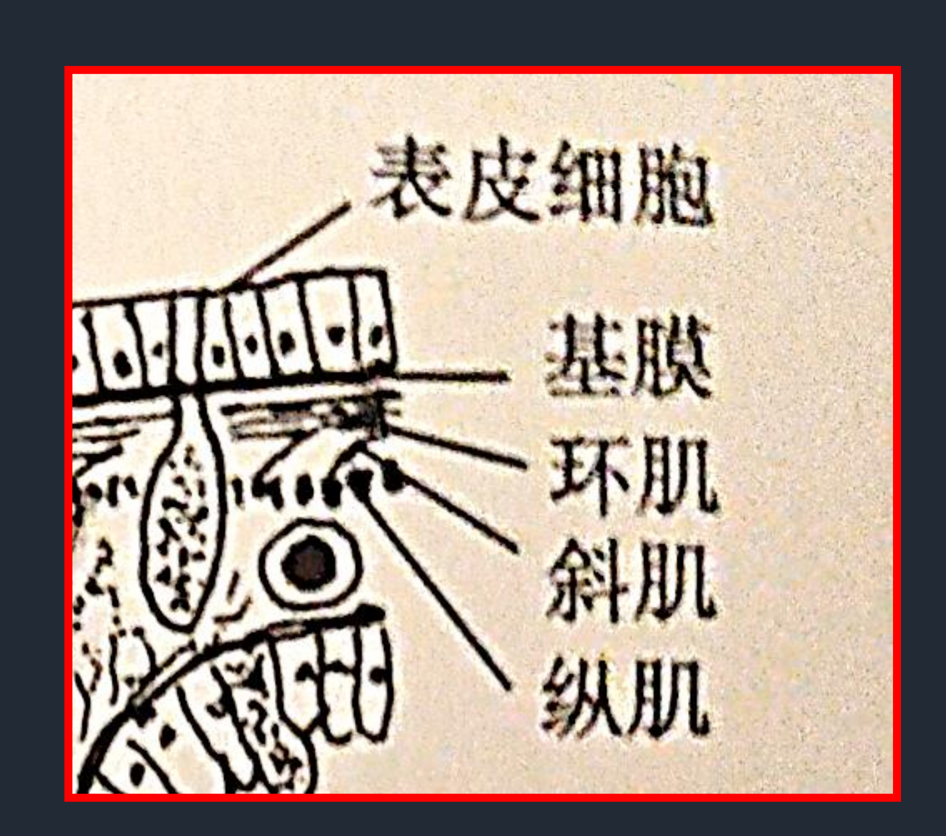
第一节　扁形动物门的主要特征

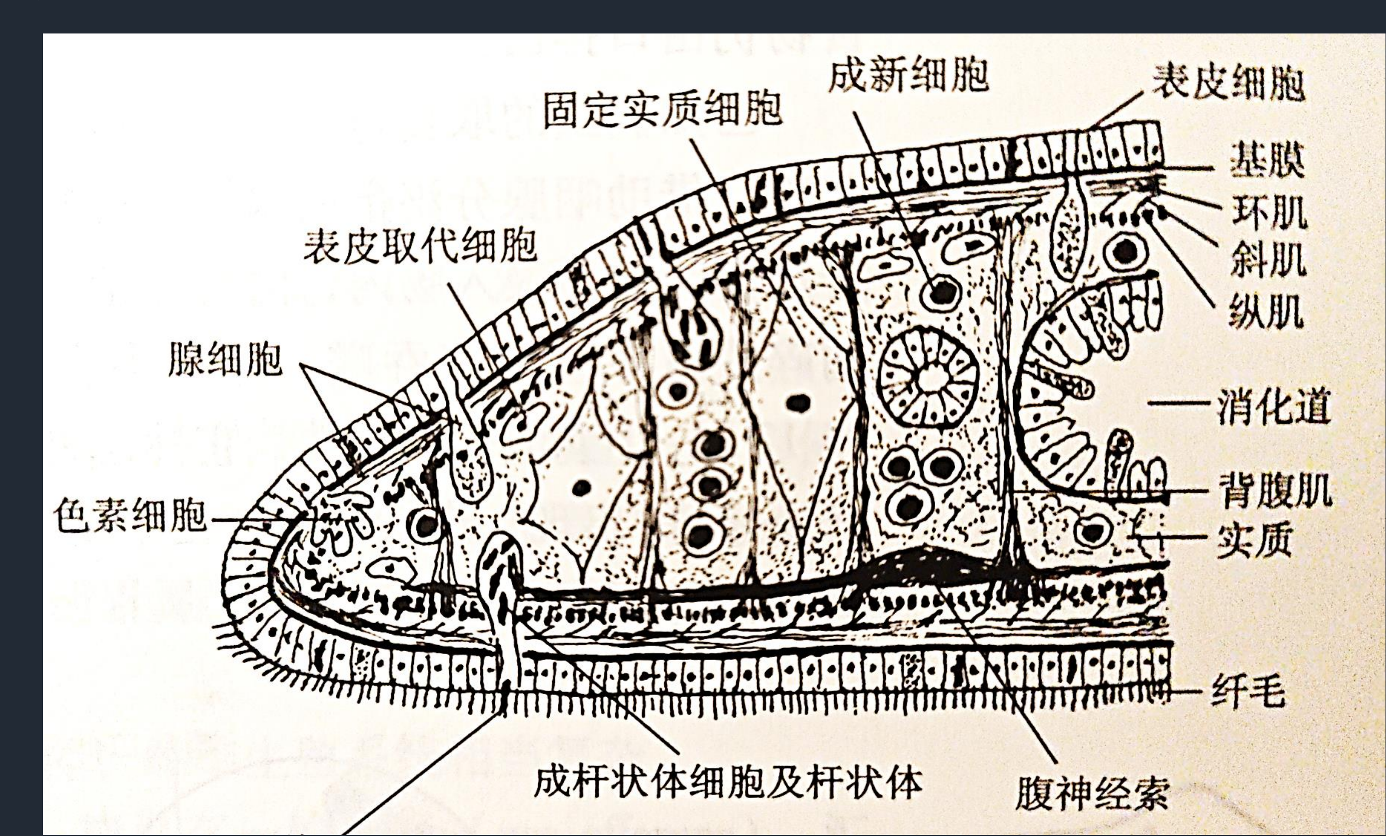
（三）体壁——皮肤肌肉囊

1. 概念：上皮与肌肉紧密连接在一起所形成的体壁——故称“皮肌囊”。

2. 意义：保护功能、强化了运动机能

（使能动物能迅速有效地摄取食物、躲避敌害）





（四）消化系统

特点：属不完全消化系统（或称发育不完善的消化系统），但已分化为肠道。仅单咽目涡虫有临时肛门。

（五）排泄系统

特点：从扁形动物开始有了原肾管的排泄系统。

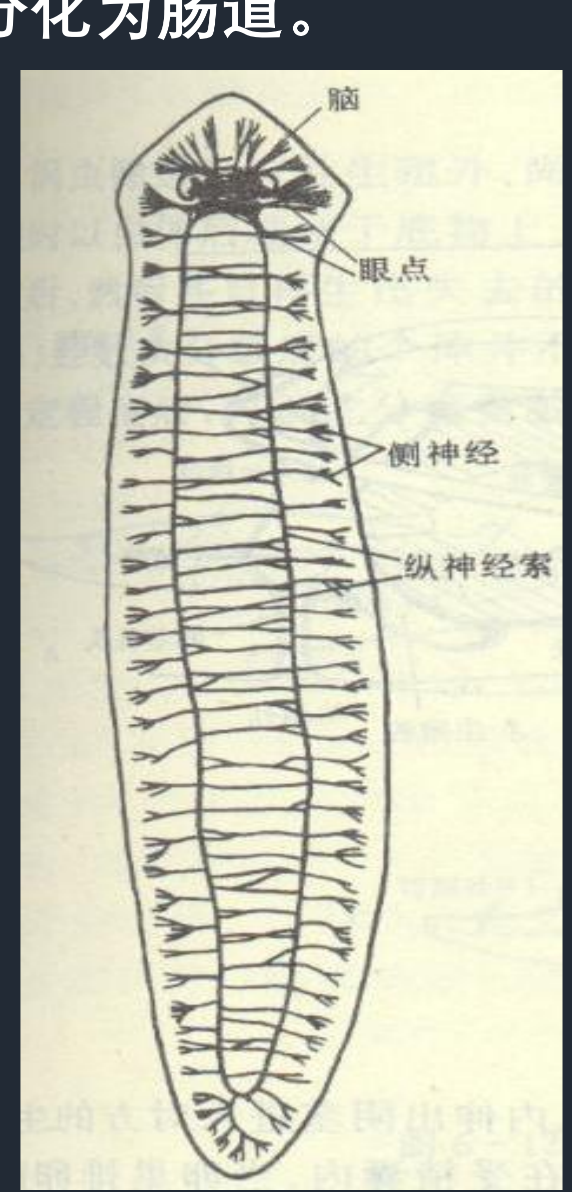
（六）神经系统

特点：梯式（或梯型）神经系统，开始出现原始的神经中枢。

头部有一对脑神经节，由此发出一对腹（纵）神经索，在腹神经索之间有横神经相连，形状如梯。

（七）生殖系统

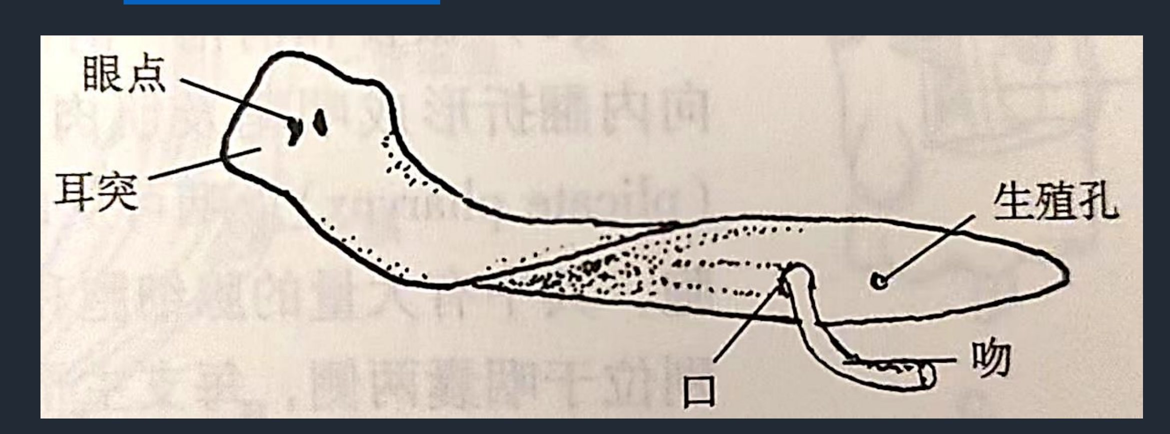
特点：出现了固定的生殖腺（精巢、卵巢）和生殖导管。



第二节 涡虫纲 (Turbellaria)

- 一、代表动物——三角涡虫（Dugesia，flatworms ）

(一）外部形态及生活环境



体长10-15mm，身体扁平柔软；

生活在淡水溪流的石块下，自由生活；

背部稍凸呈褐色；腹面密生绒毛，与运动有关，前端头部呈三角形；

两侧各有一耳突，司触觉和嗅觉；

头部背面有两个黑色眼点，可感觉光线明暗；

口位于腹面，稍后方为生殖孔，无肛门。

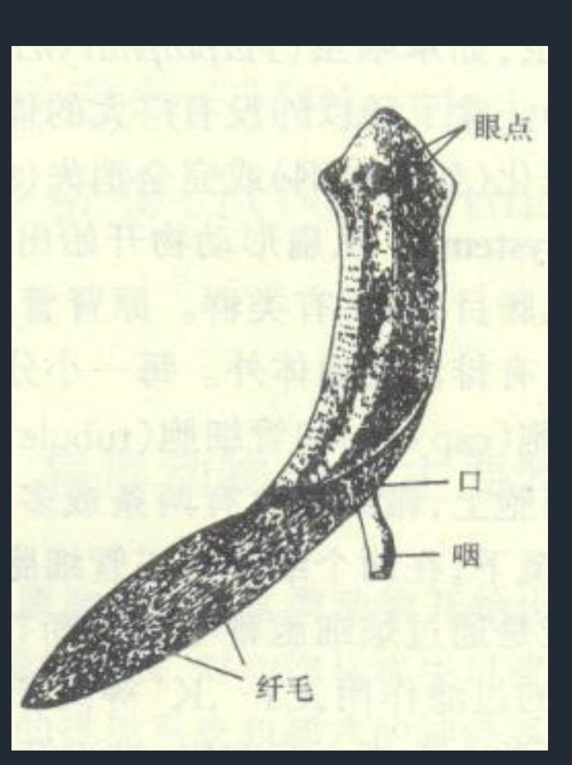


（二）内部构造

1. 皮肤肌肉囊

肌肉三层：环肌、斜肌和纵肌。

上皮的一种腺细胞可分泌杆状体，腹面表皮有纤毛。



成新细胞
表皮细胞
固定实质细胞
基膜
环肌
表皮取代细胞
斜肌
纵肌
腺细胞
消化道
背腹肌
色素细胞
实质
纤毛
成杆状体细胞及杆状体
腹神经索

（二）内部构造

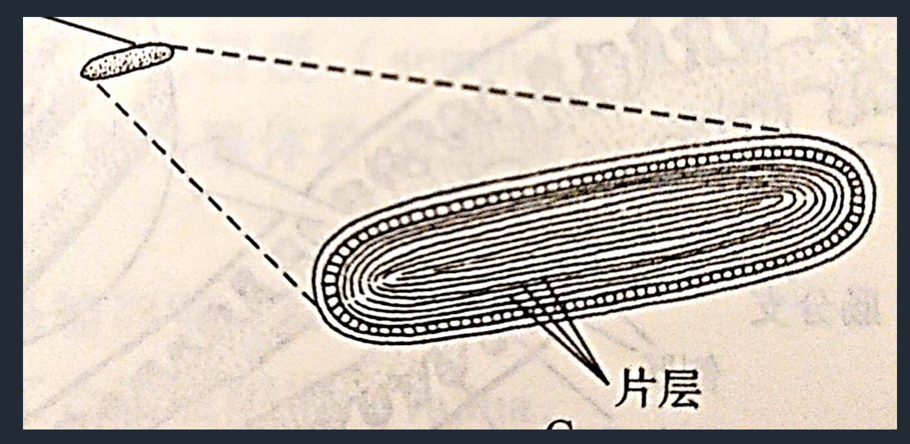
1. 皮肤肌肉囊

肌肉三层：环肌、斜肌和纵肌。

上皮的一种腺细胞可分泌杆状体，腹面表皮有纤毛。

成新细胞
表皮细胞
固定实质细胞
基膜
环肌
斜肌
纵肌
表皮取代细胞
腺细胞
消化道
背腹肌
色素细胞
实质
纤毛
成杆状体细胞及杆状体
腹神经索

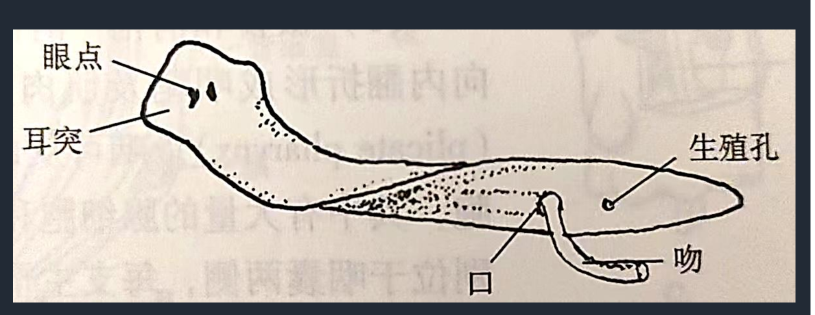
杆状体：涡虫特有的一种分泌物，为一种特殊分层的超微结构。当涡虫受刺激时排出体表，遇水常弥散出有毒性的黏液，以捕食和防御敌害。

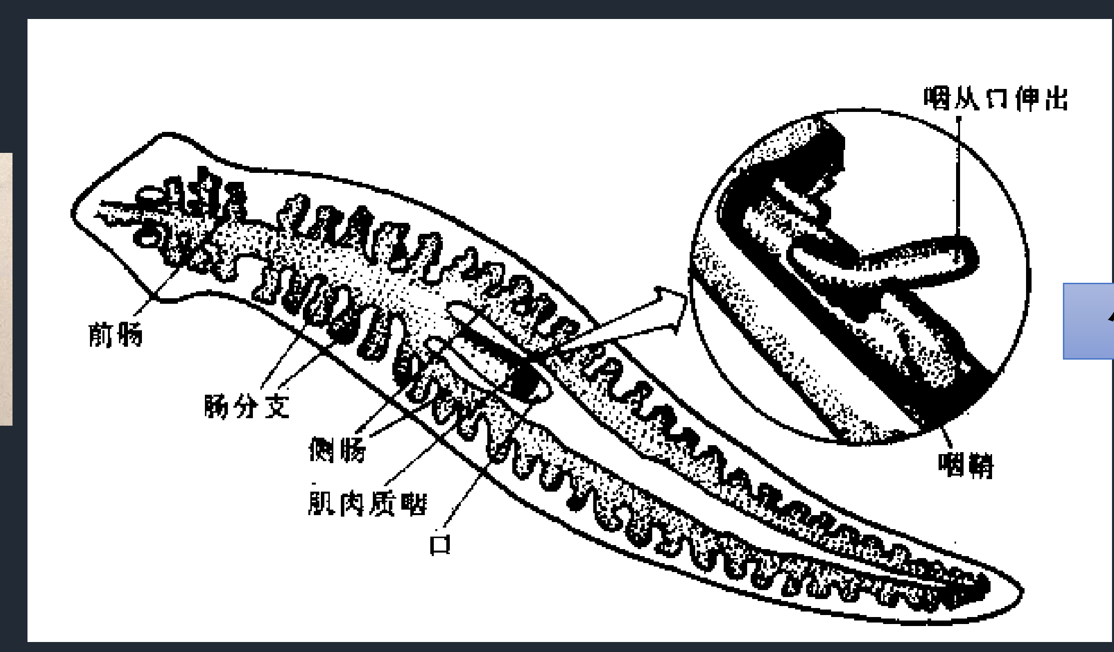


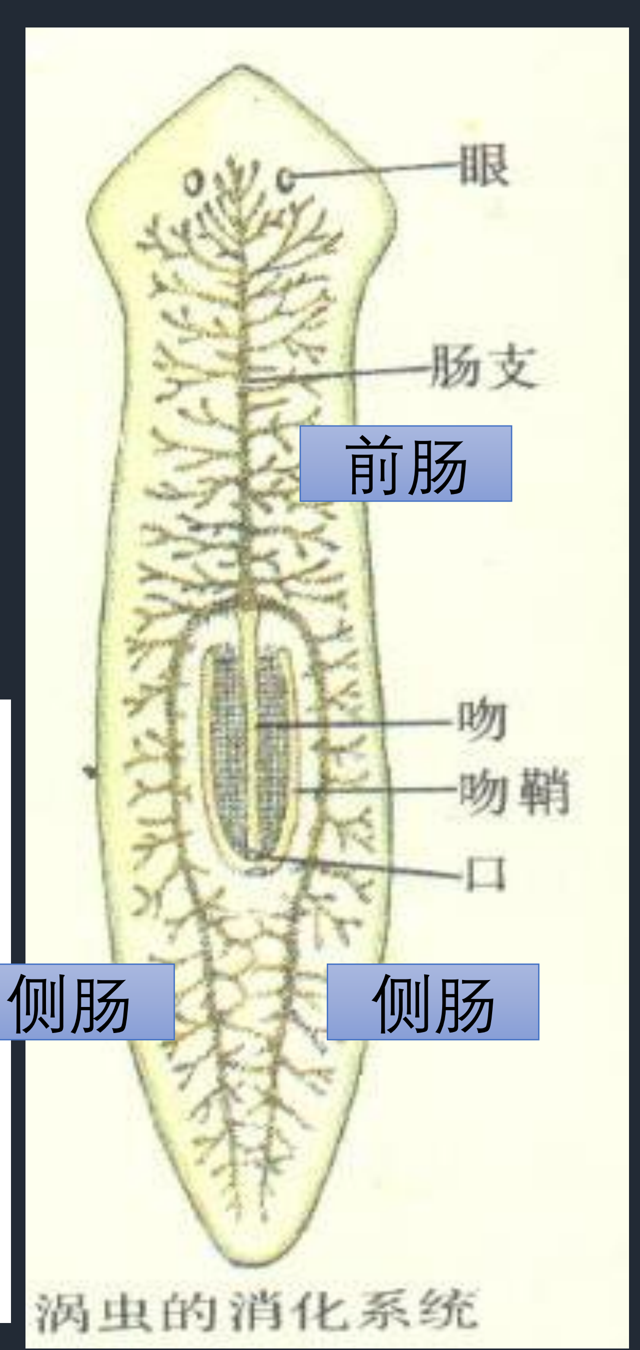
2. 消化系统

口 → 咽（咽囊、咽鞘）→ 肠（三支主干，多分枝）

口：位于身体腹面近后端1/3处
咽：呈长吻状，**取食**时从肌肉质的咽鞘中伸出
肠：分三支，每一支又分出许多小支，**末端为盲管**，
因**无肛门**，仍属于不完全消化系统。







涡虫的消化系统

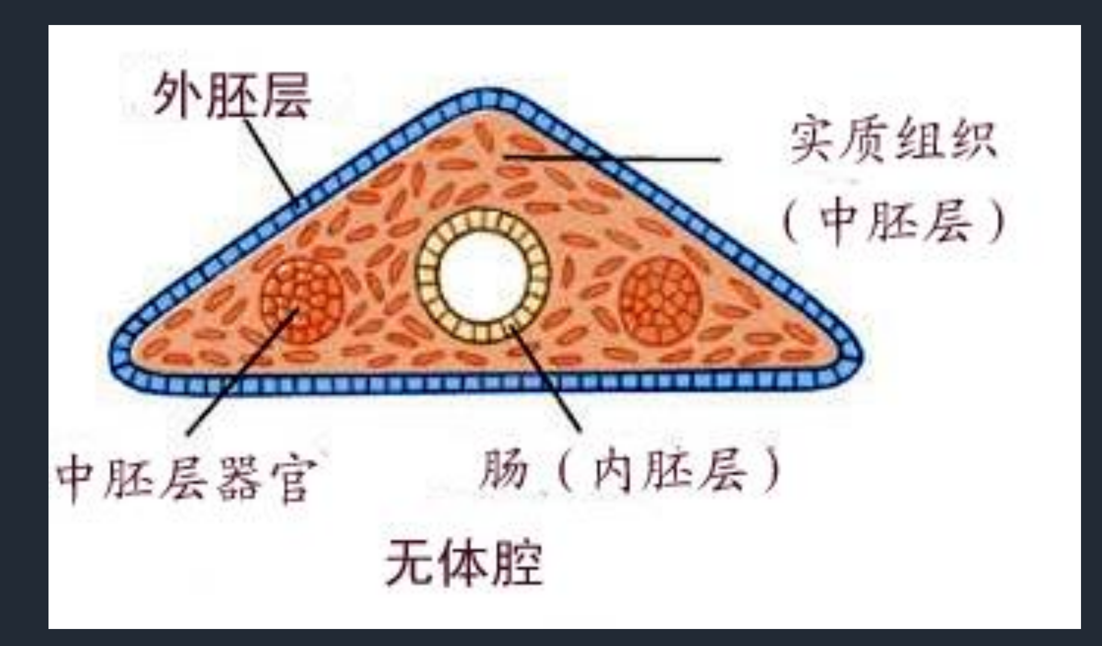
3. 呼吸及循环：无专门的循环和呼吸系统

（1）循环功能：

由肠道和实质组织来执行

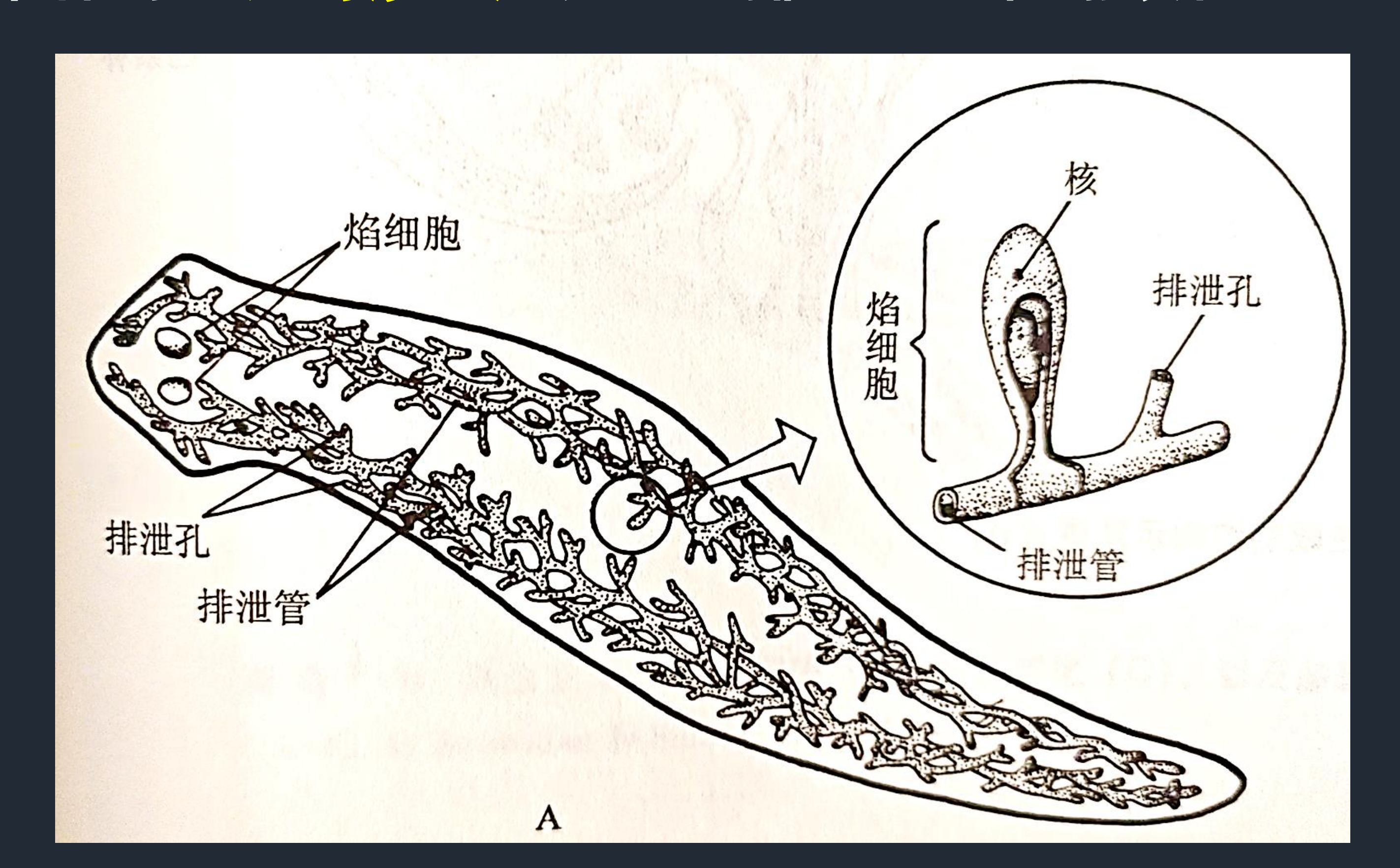
（2）呼吸功能：

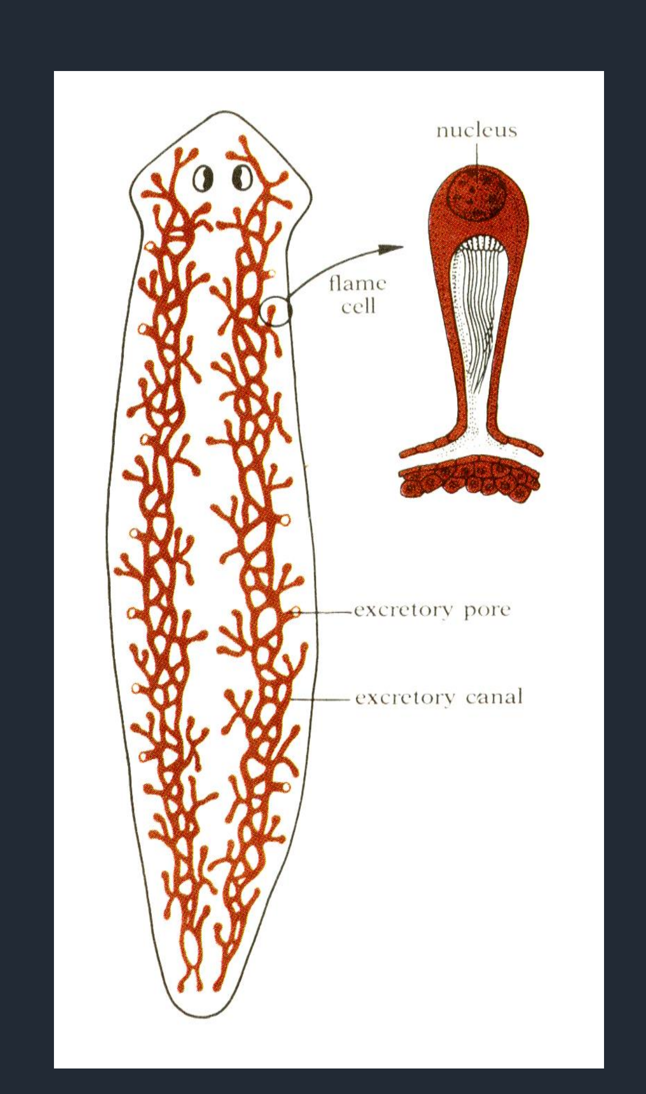
由于扁平的体形与身体体积相比具有较大的表面积，依靠表皮的渗透和扩散进行皮肤呼吸。



4. 排泄系统——原肾管型

- 身体两侧各有一条弯曲而分支的原肾系统
- 原肾：焰细胞（收集多余水分和液体废物）→排泄管→排泄孔（开口于背面）→体外
- 原肾管型排泄系统的特点：只有排泄孔一个对外开口
- 功能：调节体内水分的渗透压，同时排出一些代谢废物

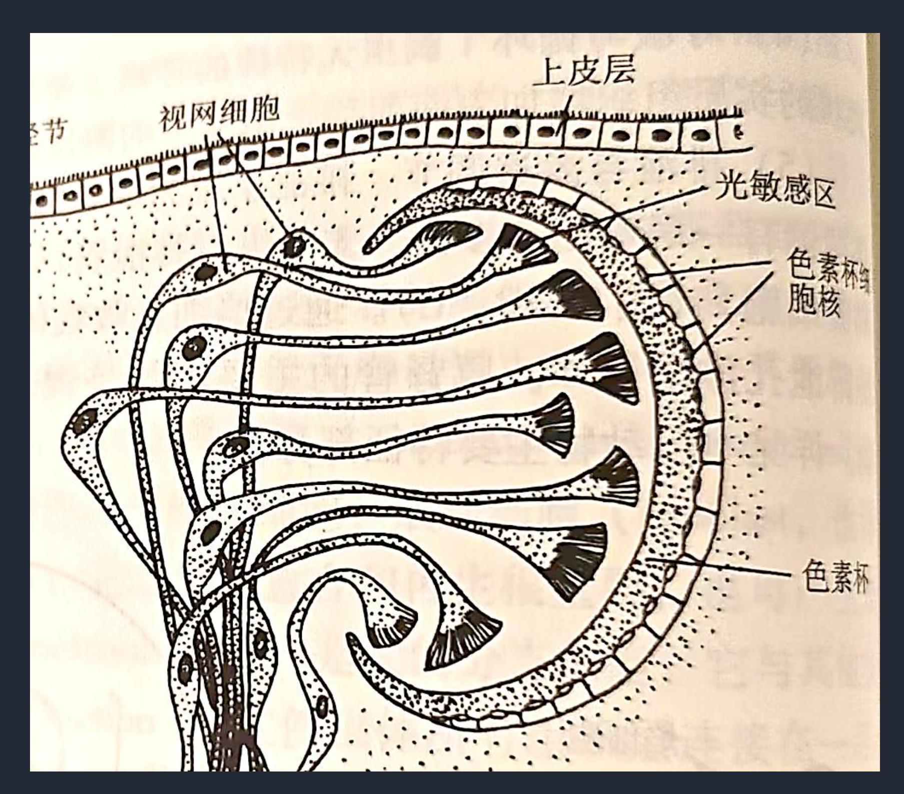




5. 神经系统和感觉器官

- 梯型神经系统。
- 感觉器官：眼点(色素细胞 + 视觉细胞——感知光线明暗，但不能成像，避强光)、耳突、表皮内的触觉细胞。





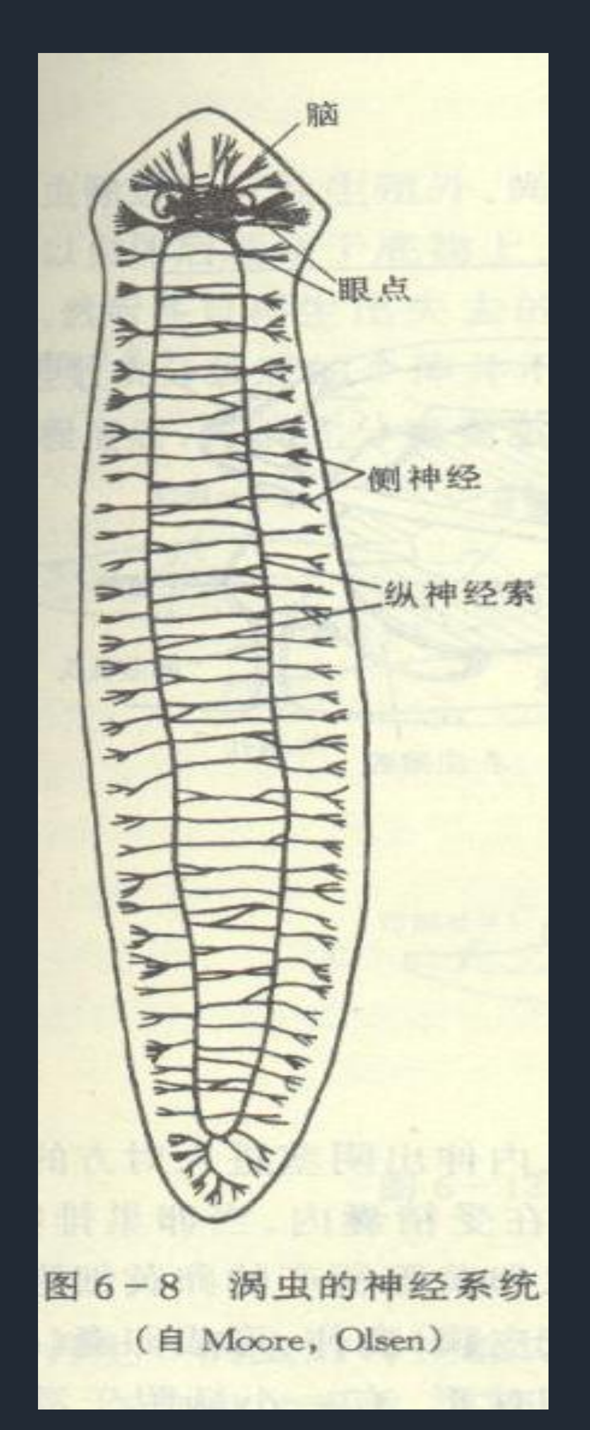


图 6－8　涡虫的神经系统
（自 Moore，Olsen）

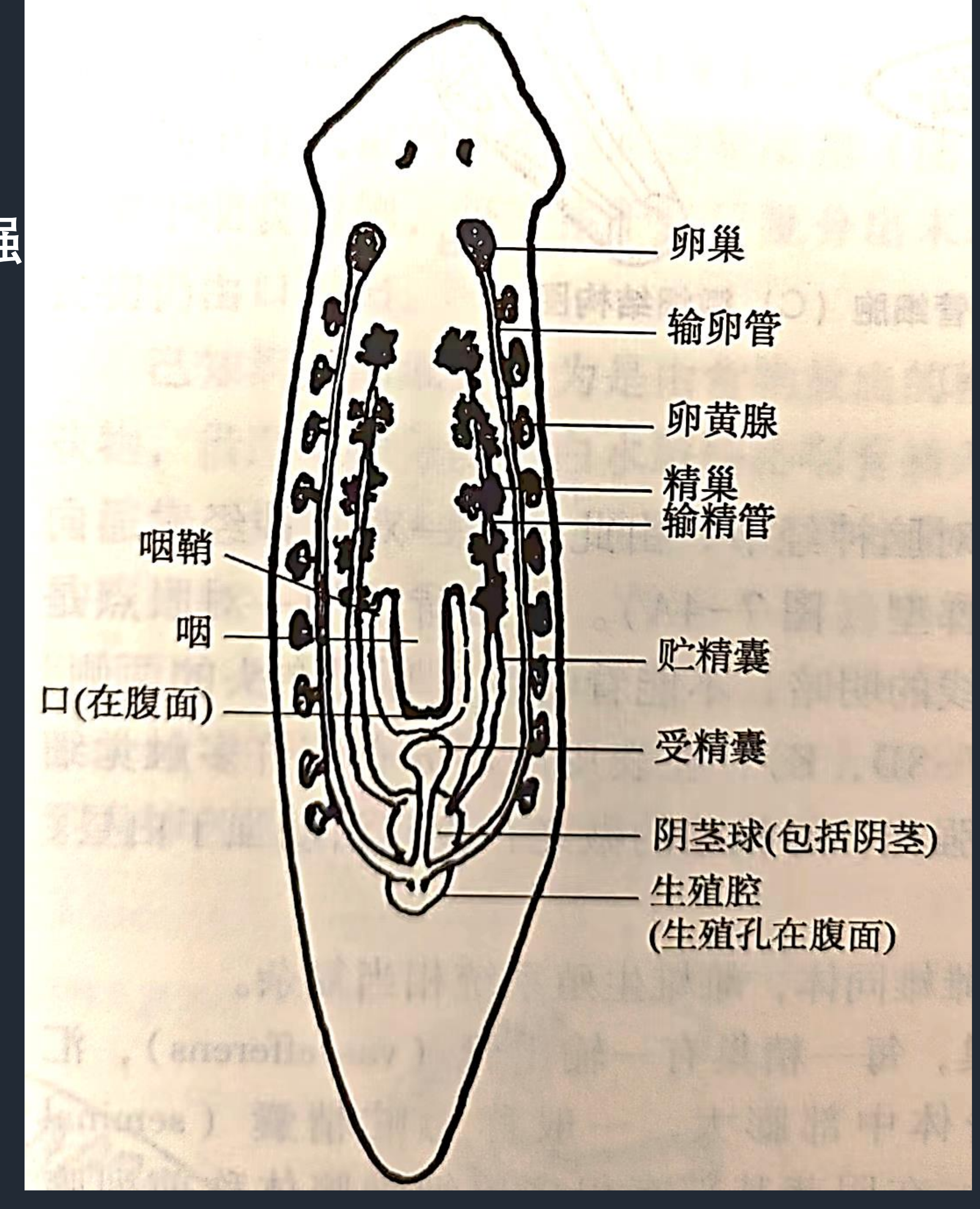
5. 神经系统和感觉器官

- 梯型神经系统。
- 感觉器官：眼点(不能看物像，只是感知光线强
  耳突、表皮内的触觉细胞。

6. 生殖系统（雌雄同体）

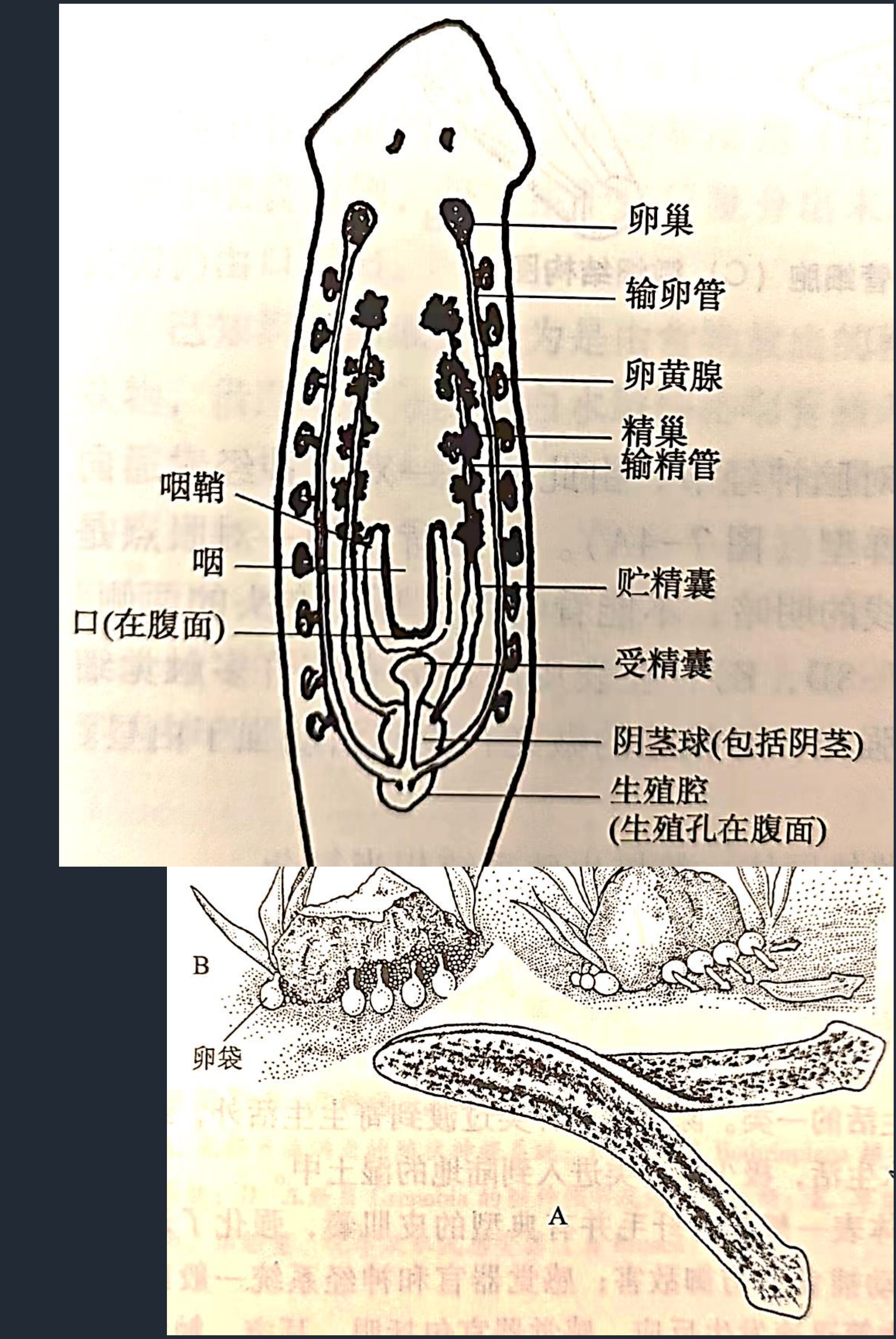
♂：精巢—输精小管—输精管—储精囊—阴茎(基部有前列腺)—生殖腔

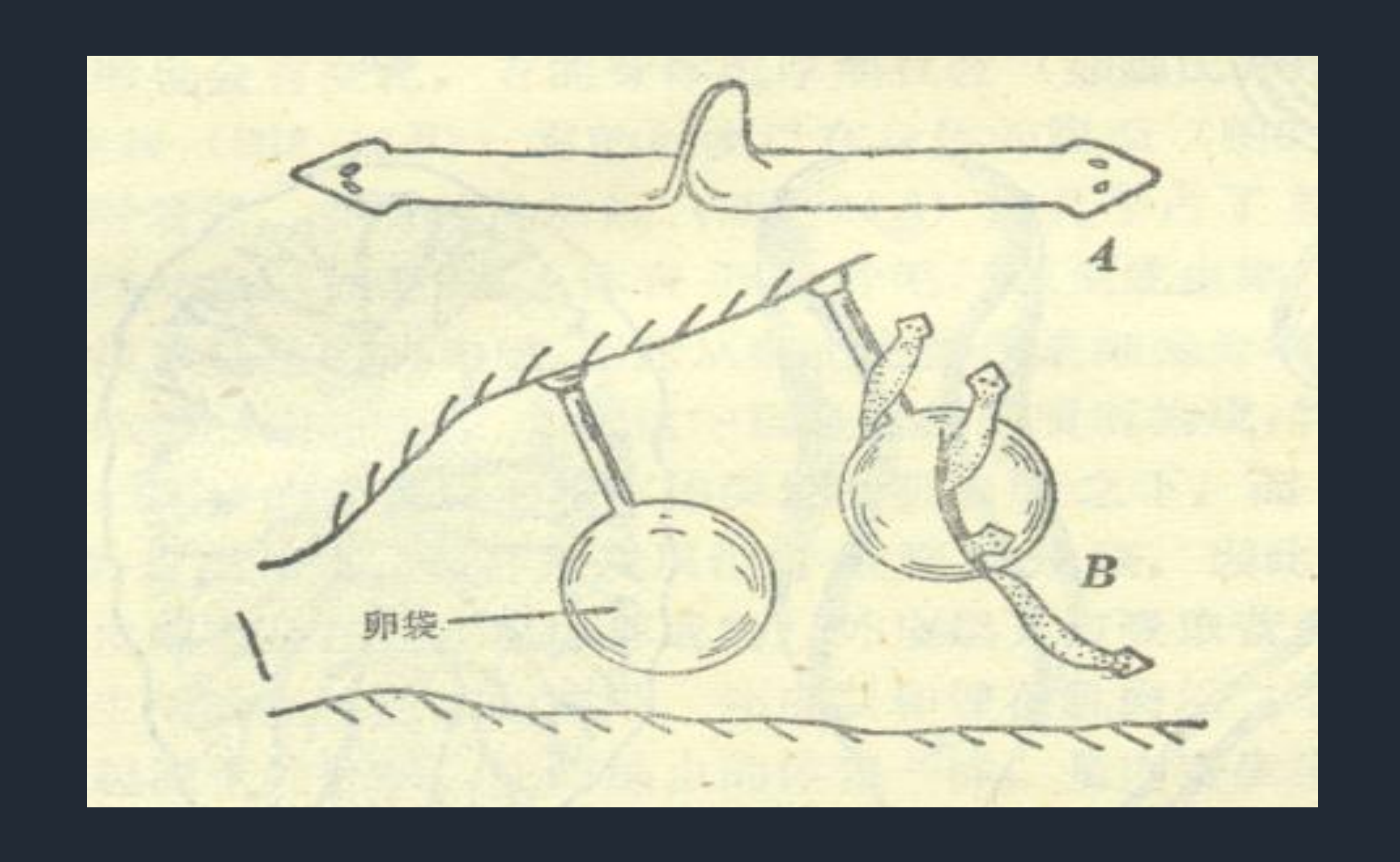
♀：卵巢—输卵管(收集卵黄)—阴道(向前伸出受精囊)—生殖腔



涡虫的生殖方式：
（1）有性生殖

- 涡虫交配时，两虫各翘起尾端一段，腹面贴合，各从生殖孔内伸出阴茎进入对方的生殖腔内，输入精子，行体内受精，然后两虫分开。
- 对方的精子暂时储存在受精囊内，当卵巢排卵时，从囊内游出，沿阴道、输卵管到达输卵管前段与卵受精。受精卵附以卵黄细胞移至生殖腔，几个受精卵和不少卵黄细胞一起被生殖腔分泌的黏液裹住，成为卵囊或称卵袋，最后从生殖孔排出。
- 三角涡虫的卵袋是圆球形，有一小柄附于浸在水中的石块或其他物体上。夏季产生的受精卵，卵袋较薄，几天后即可孵化；秋季产生的受精卵，卵袋较厚，为休眠卵，翌春孵化。幼虫孵出后就吸食卵袋中的卵黄，然后离开卵袋，发育为成虫。

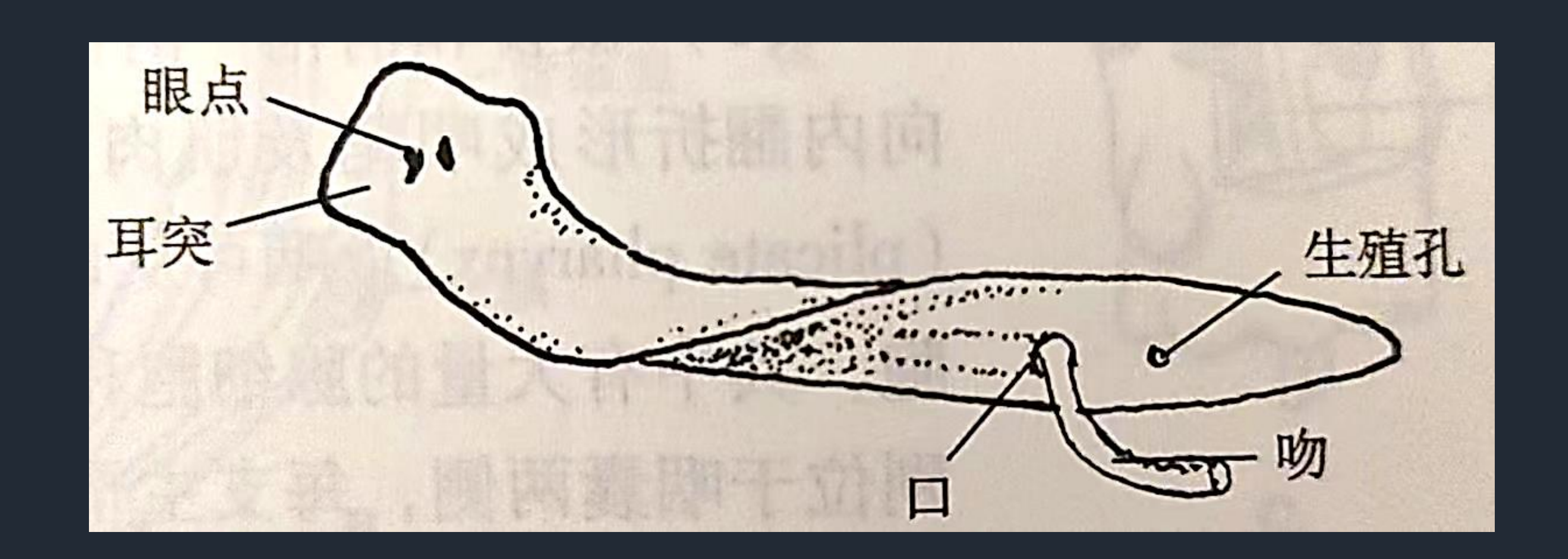



A
B
卵袋

涡虫的生殖方式：
（2）无性生殖——缢断生殖

- 缢断生殖：是涡虫的一种特殊的生殖方式。
- 生殖时涡虫虫体后端紧粘于底物上，前端继续向前移动，直到虫体断裂为两半，然后各自再生出失去的一半。

（分裂面常在咽后）



7. 再生

- 涡虫的再生能力很强
- 包括损伤部分的再生和内部器官的再生
- 涡虫的再生表现出明显的极性，再生速率由前向后呈梯度递减，即前端生长发育最快，后端最慢



A
切割处 #2
弃去
切割处 #1

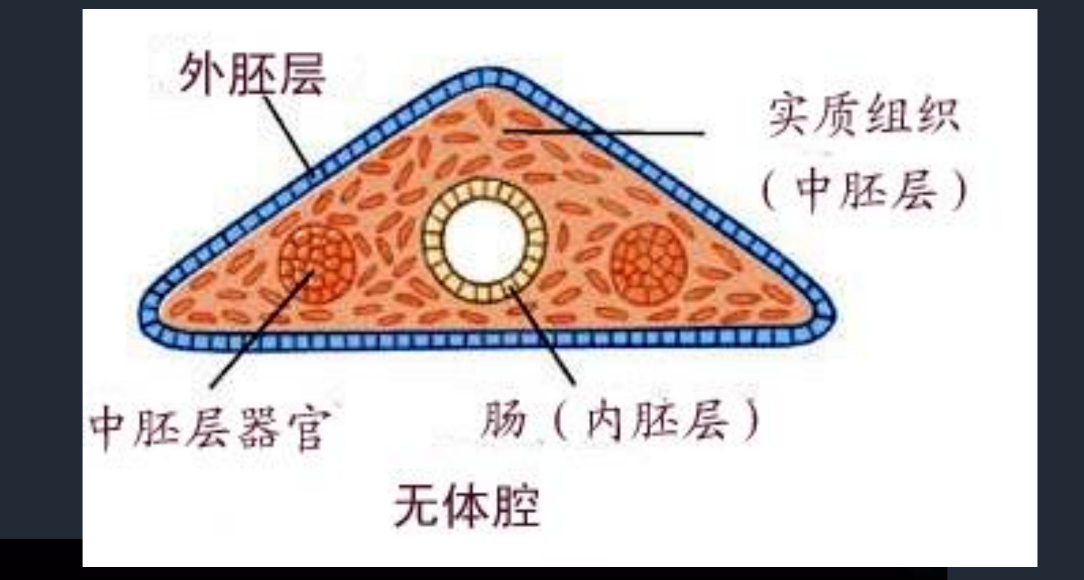
B
弃去
弃去
切割处

切割处 #1
切割处 #2
弃去

图 7-7 涡虫再生的 3 个实验（用清洁的刀片切割）

“刀锋下永生”的涡虫：是兄弟就来砍我！

早在18世纪，人类科学家就注意到了涡虫的神奇之处，但是系统研究涡虫的再生能力在100年之后才开始。美国诺贝尔奖科学家摩根（Thomas Hunt Morgan）**曾经将涡虫切成279块，发现这279块涡虫仍然可以再生回来，长成了279条完整的虫子**（学界认为1/279是涡虫再生的最小体积）。后来摩根认为这“再生”是一个他一生都解决不了的难题，于是他放弃了涡虫转向了对果蝇的研究。



实质中有**成新细胞**，全能、未分化

day 1
day 3
day 6
day 10
百家号/全知视角

❖ 二、涡虫纲的主要特征（适应自由生活）

1. 表皮细胞有杆状体，腹面表皮有纤毛。
2. 神经系统及感觉器官较发达。
3. 消化管较发达。
4. 绝大多数种类营自由生活。

❖ 三、涡虫纲的分类

1. 无肠目：无消化管，仅为一团来源于内胚层的营养细胞。如旋涡虫。
2. 大口虫目：具简单的咽和囊状具纤毛的肠。如微口涡虫。



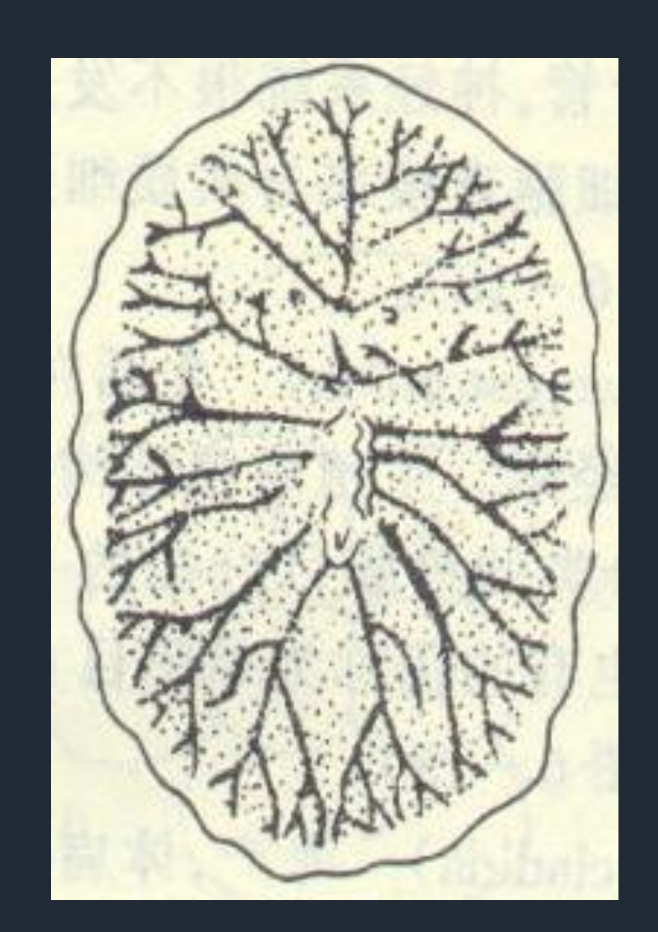
旋涡虫



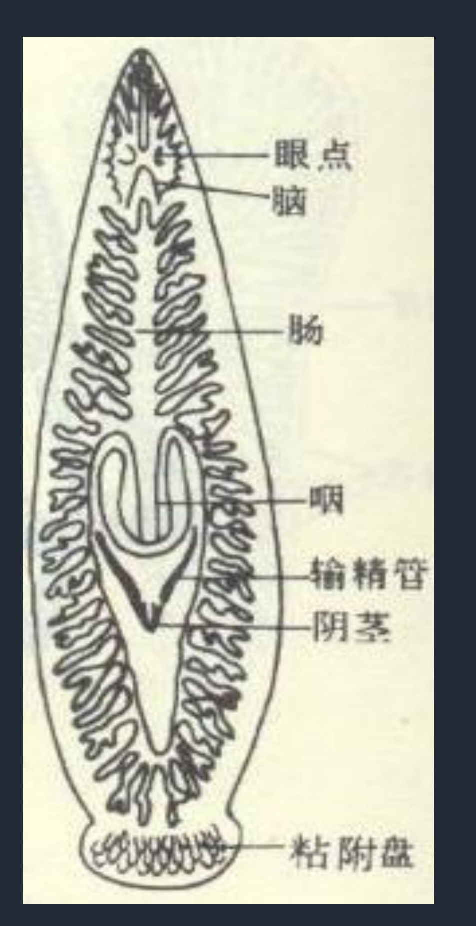
微口涡虫

❖ 三、涡虫纲的分类

1. 无肠目：无消化管，仅为一团来源于内胚层的营养　细胞。如旋涡虫。
2. 大口虫目：具简单的咽和囊状具纤毛的肠。如微口涡虫。
3. 多肠目：肠有很多分支盲管，个体发育经牟勒氏幼虫。如平角涡虫。
4. 三肠目：肠分三主干，每干有许多分支。如真涡虫、鲎涡虫。



平角涡虫



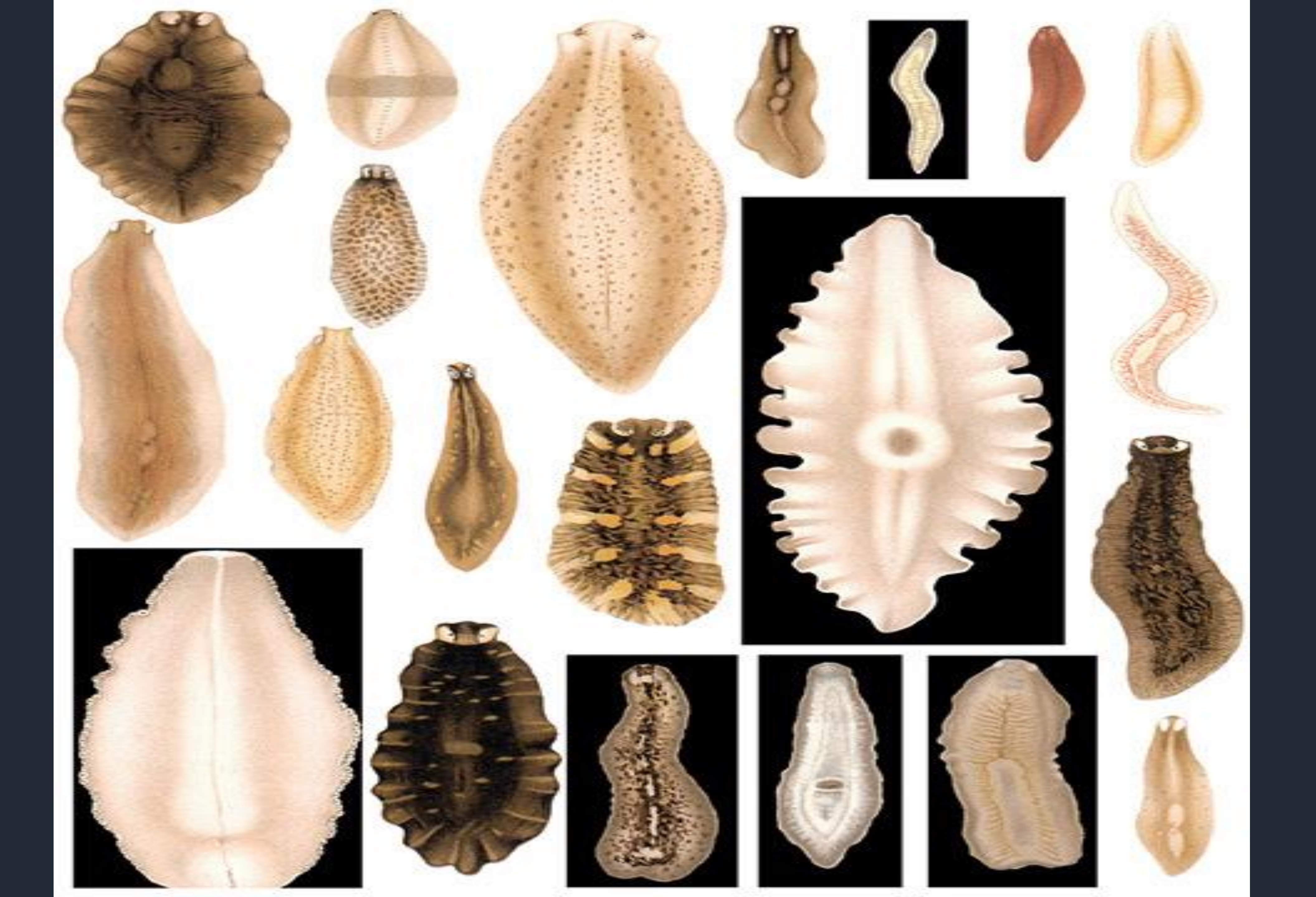
鲎涡虫

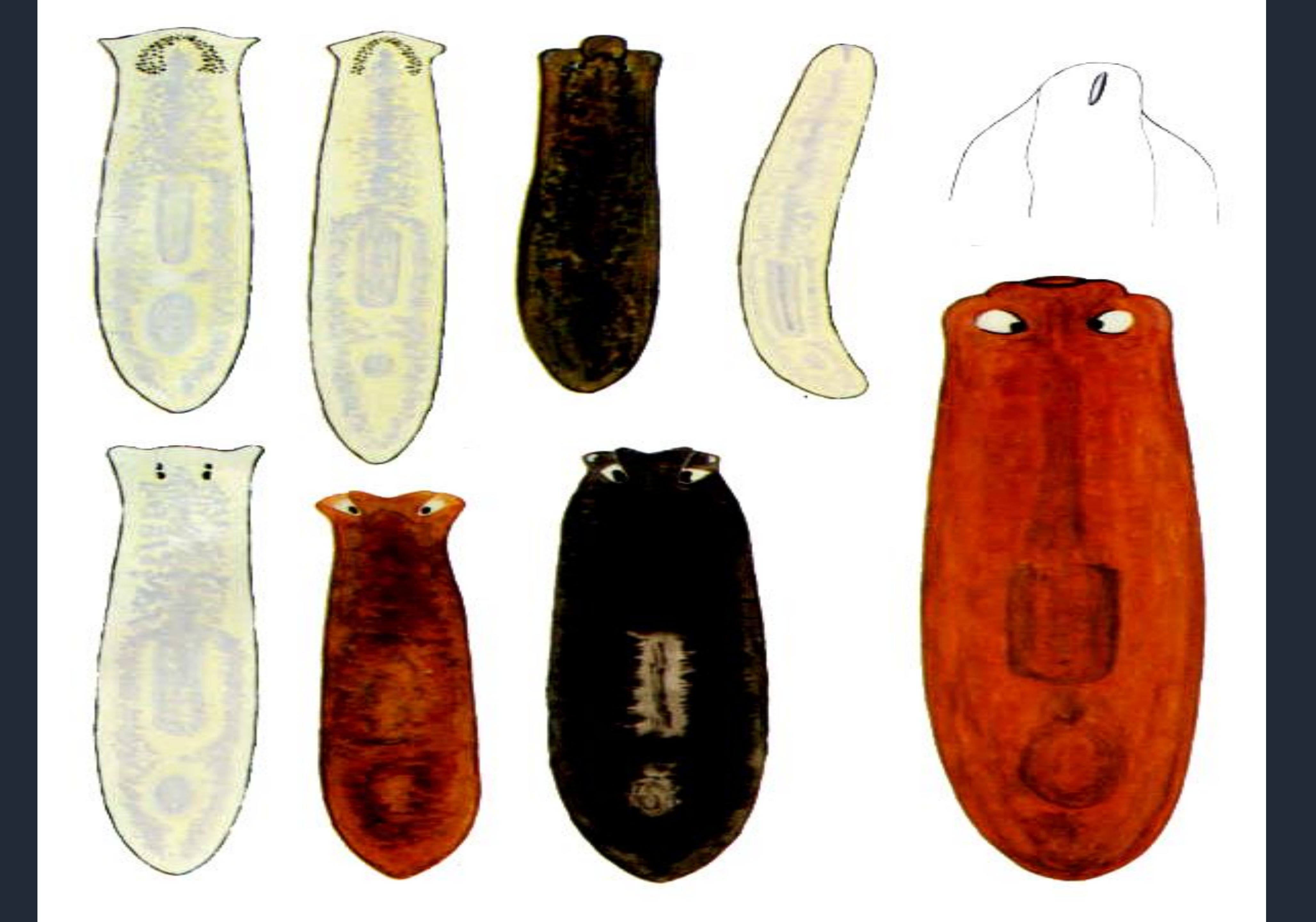
各种涡虫







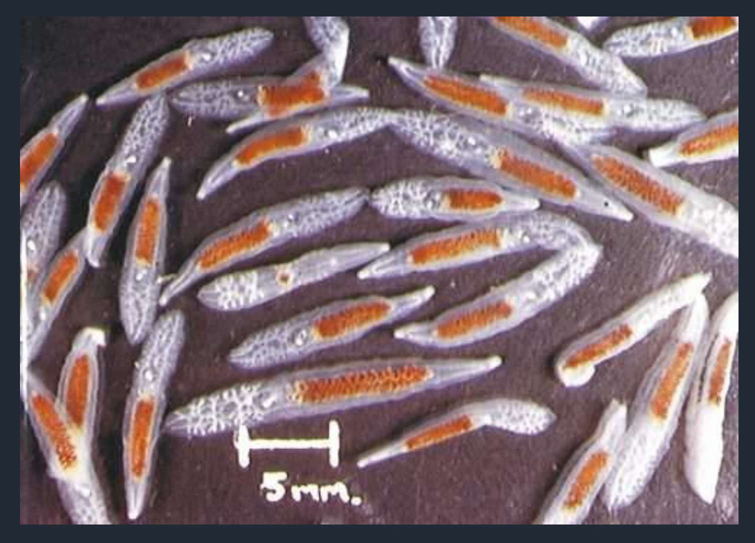




第三节　吸虫纲 (Trematoda)

(寄生生活)

一、代表动物——华枝睾吸虫（Clonorchis sinensis)





一、代表动物——华枝睾吸虫

（一）形态结构

1. 体壁

皮层（许多细胞的细胞质延伸融合形成合胞体）—基膜—肌肉（环肌、纵肌）

2. 消化系统（细胞外消化为主，消化系统较简单）

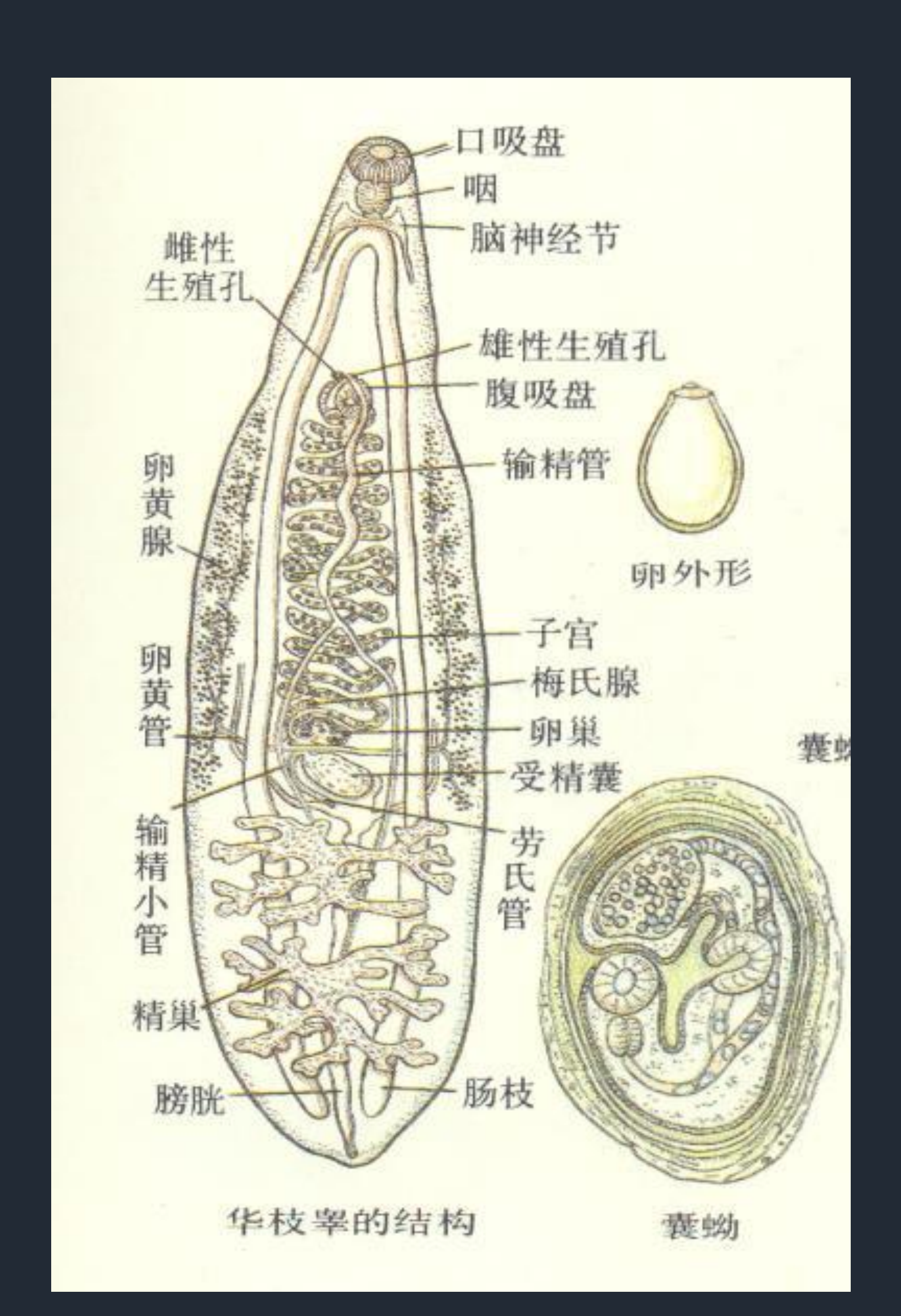
口—咽—食道—肠（二支）

3. 呼吸

厌氧呼吸（寄生生活）

4. 排泄系统

原肾管系统：焰细胞—排泄管—排泄囊—排泄孔



华枝睾的结构　囊蚴

一、代表动物——华枝睾吸虫

5. 神经系统和感觉器官

不发达，神经系统呈梯型。

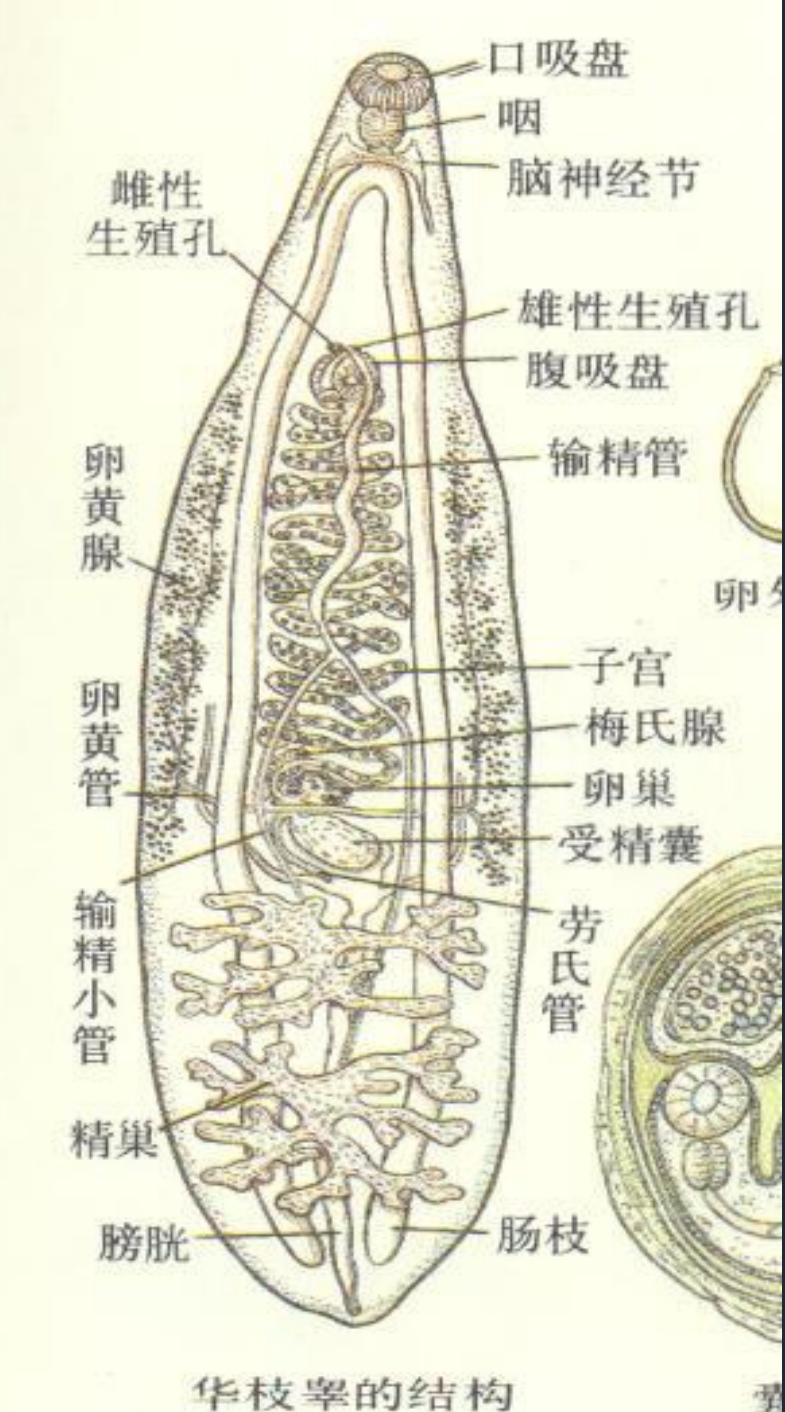
6. 生殖系统

（自体受精和异体受精均可，生殖系统比较发达）

♂：精巢—输精小管—输精管—储精囊—雄孔

（有前后排列的树枝状的2个睾丸，因而得名）

♀：卵巢—输卵管—成卵腔（受精囊、劳氏管和卵黄管汇合）—子宫—雌孔



华枝睾的结构

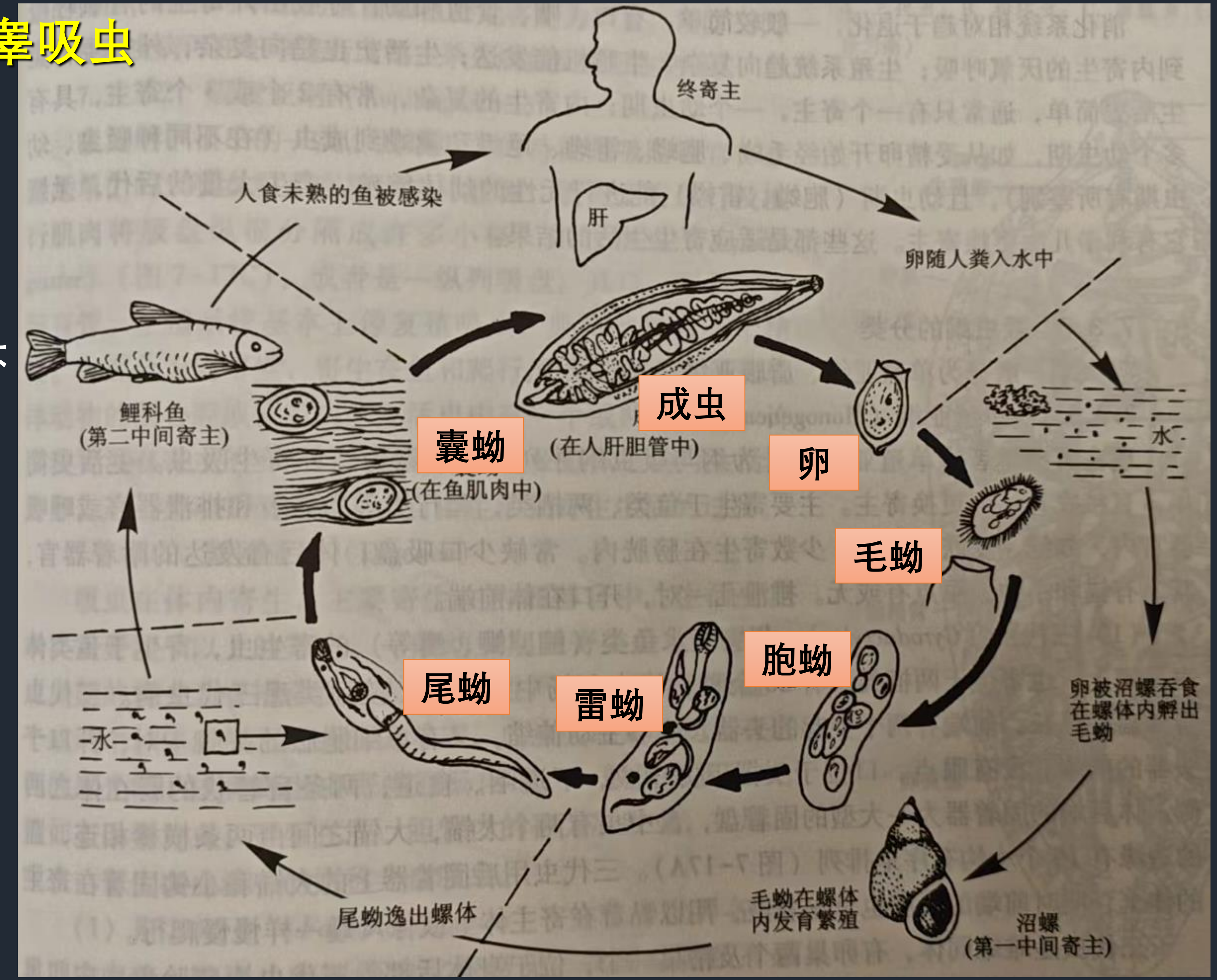
一、代表动物——华枝睾吸虫

（二）生活史：

终末寄主：人、猫、狗等

第一中间寄主：沼螺

第二中间寄主；淡水鱼、虾（鲤鱼科）



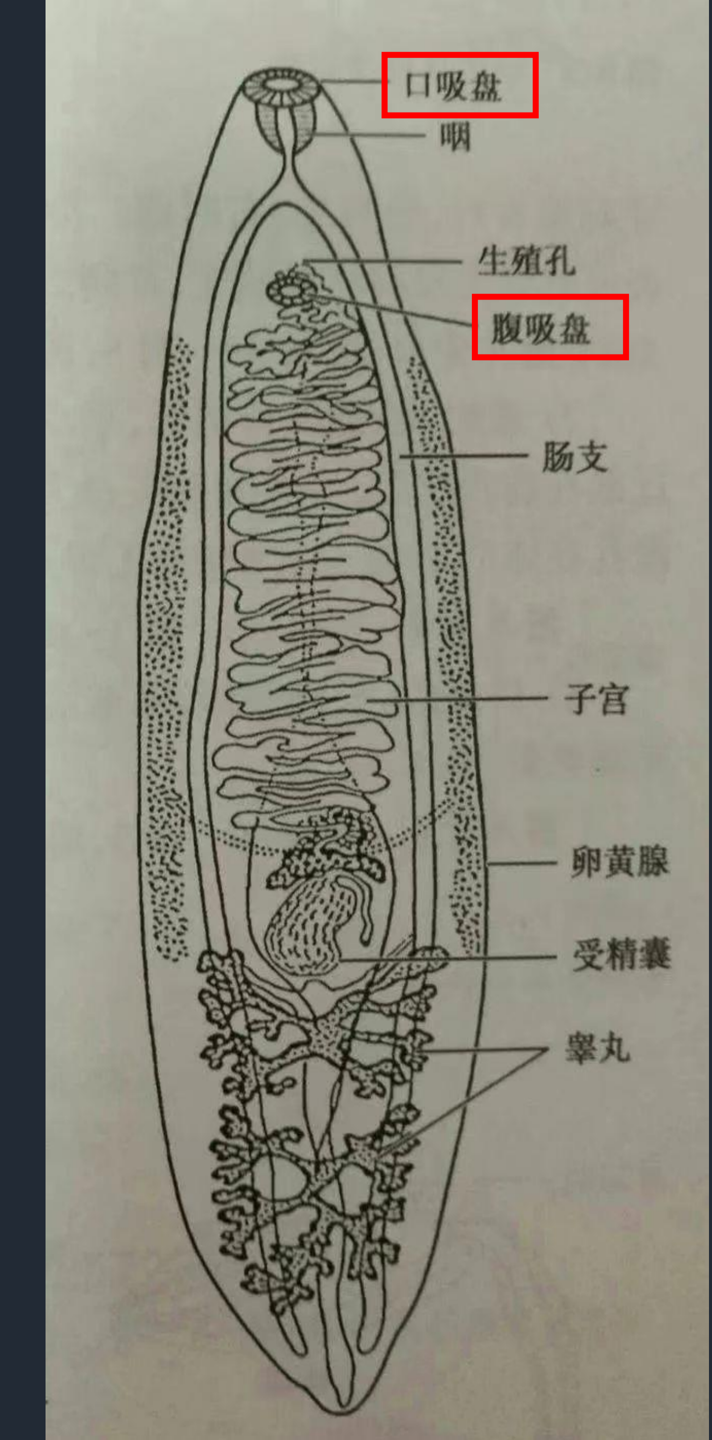
- 中间寄主（宿主）：性未成熟的寄生虫幼虫寄生的寄主。
- 终末寄主（宿主）：寄生虫成虫寄生的寄主。

（三）防治原则

1. 防止病从口入，不吃生的或不熟的鱼虾
2. 加强粪便管理（堆沤、发酵腐熟，杀死虫卵）
3. 处理保虫寄主：治疗病人，管理病猫病狗

- 二、吸虫纲的主要特征（适应寄生生活）

  1. 体表无纤毛，也无杆状体，代之以皮层
  2. 有发达的吸附器官（吸盘或附着盘）
  3. 消化系统较简单，生殖系统发达
  4. 神经系统和感觉器官趋于退化
  5. 营寄生生活（内寄生或外寄生）

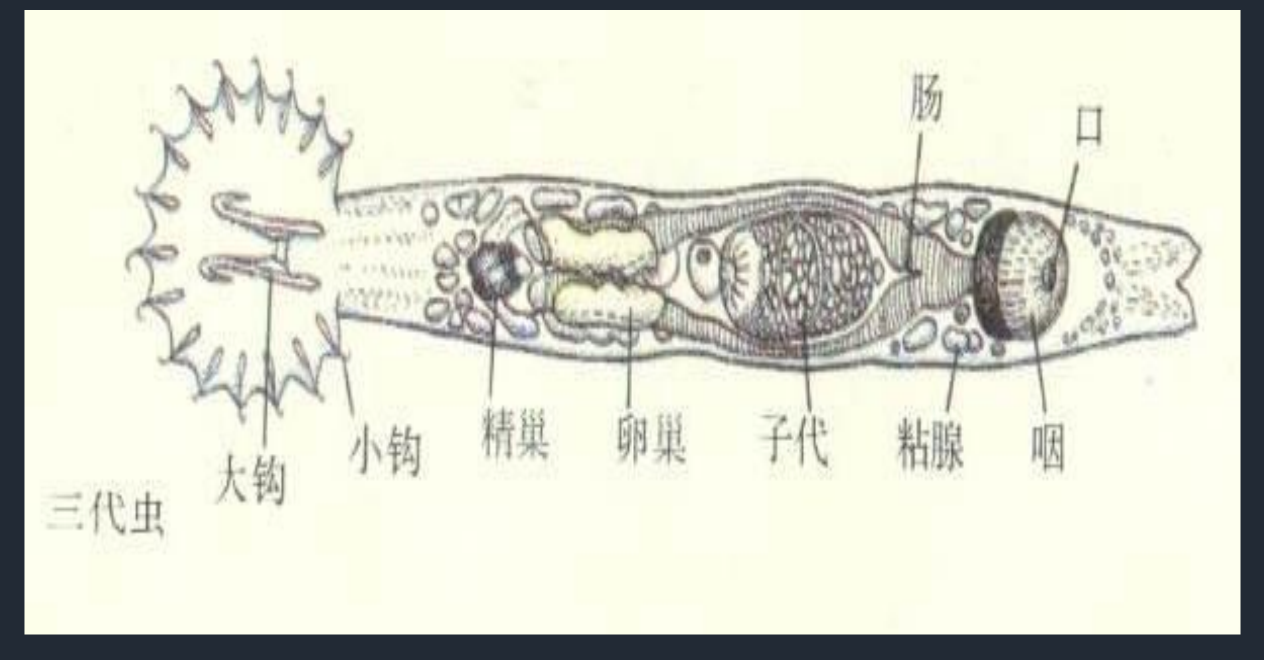


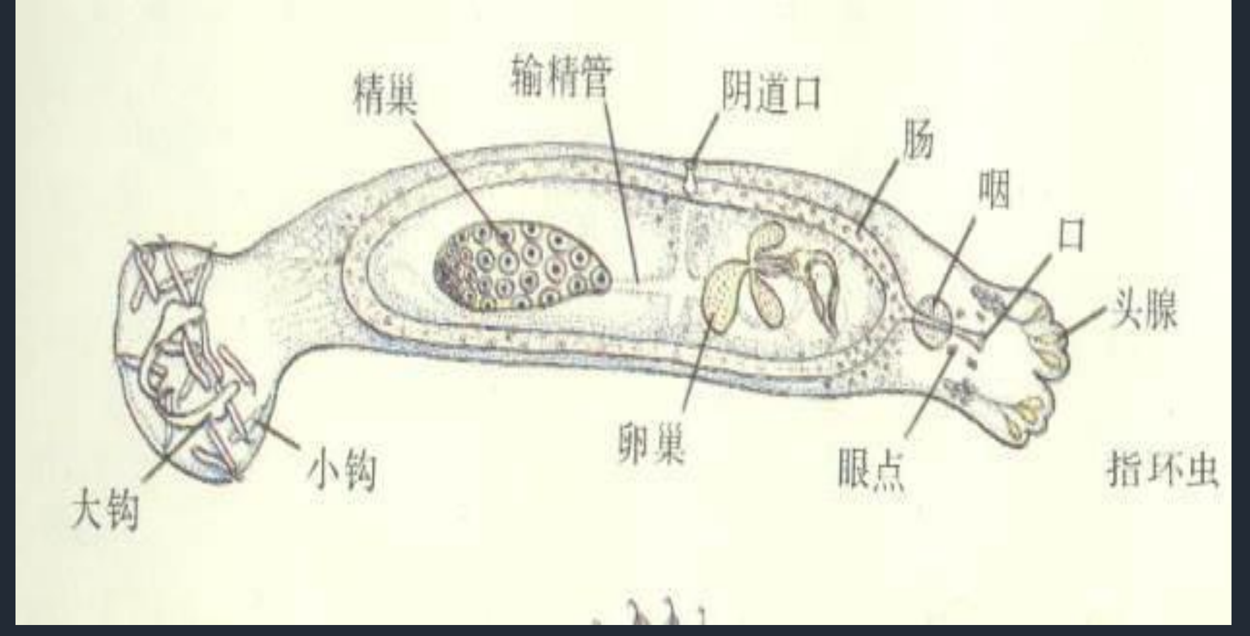
三、吸虫纲的分类

- （一）单殖亚纲（外寄生吸虫）
- 生活史简单，直接发育，不更换寄主。
- 1. 三代虫
- 2. 指环虫



一种生物寄生于另一种生物的体表，摄取宿主养分以维持生命的现象。





（二）盾腹亚纲（大部分内寄生）

生活史中有1个或2个寄主。

如盾腹吸虫

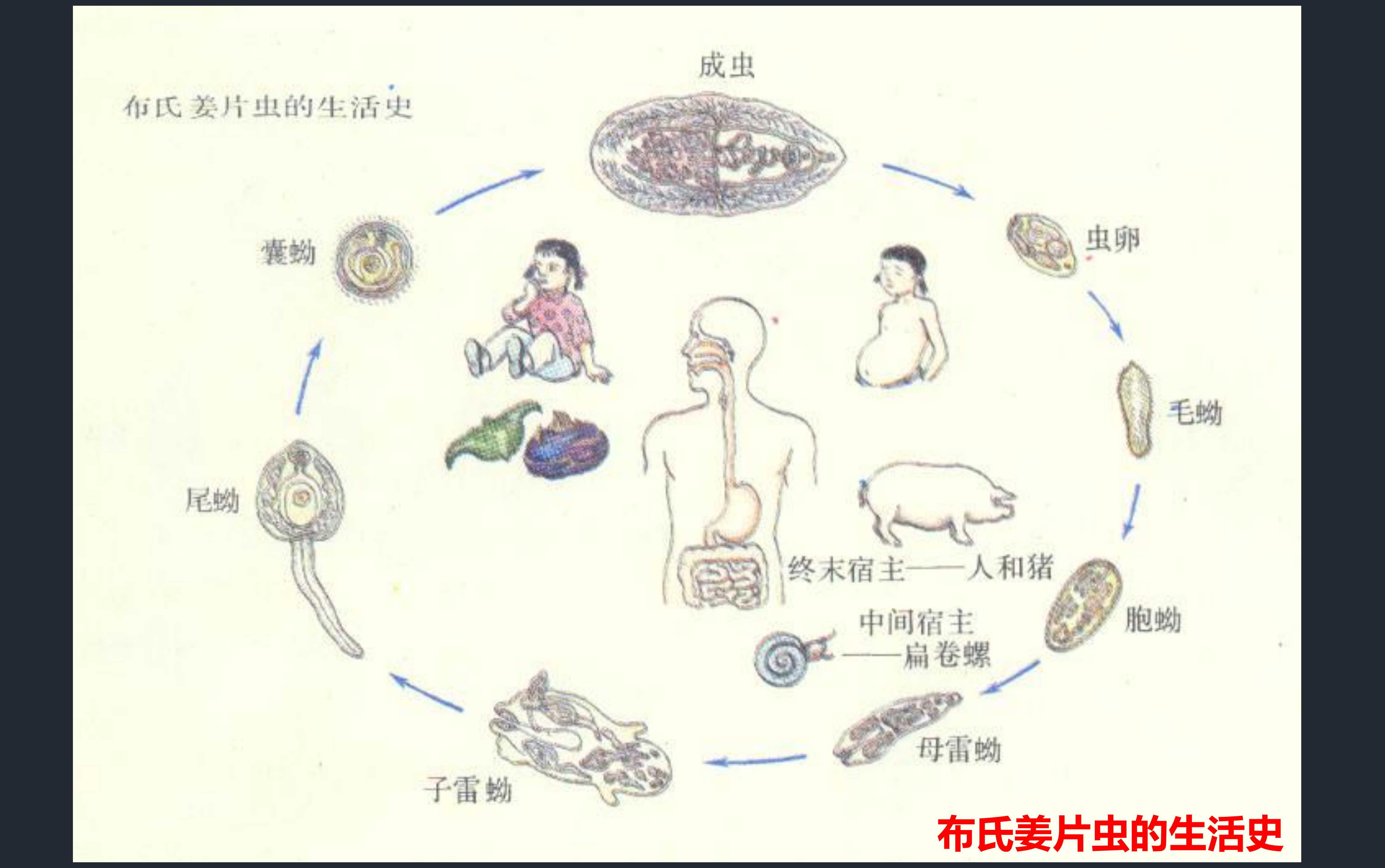


（三）复殖亚纲

1. 肝片吸虫、布氏姜片虫、华支睾吸虫的特征比较

又名羊肝蛭，是世界上最大的寄生虫之一

比较项目	肝片吸虫	布氏姜片虫	华支睾吸虫
体长（mm）	20~40	平均30	10~25
形态	有头锥	椭圆	叶状
肠	外侧分支	波浪形弯曲	较直
卵巢	鹿角状分支	鹿角状分支	三叶
受精囊	无	无	有
终末寄主	牛、羊	人、猪	人、猫、狗等
寄主部位	肝胆管	小肠	肝胆管
中间寄主	椎实螺	扁卷螺	沼螺、鱼虾

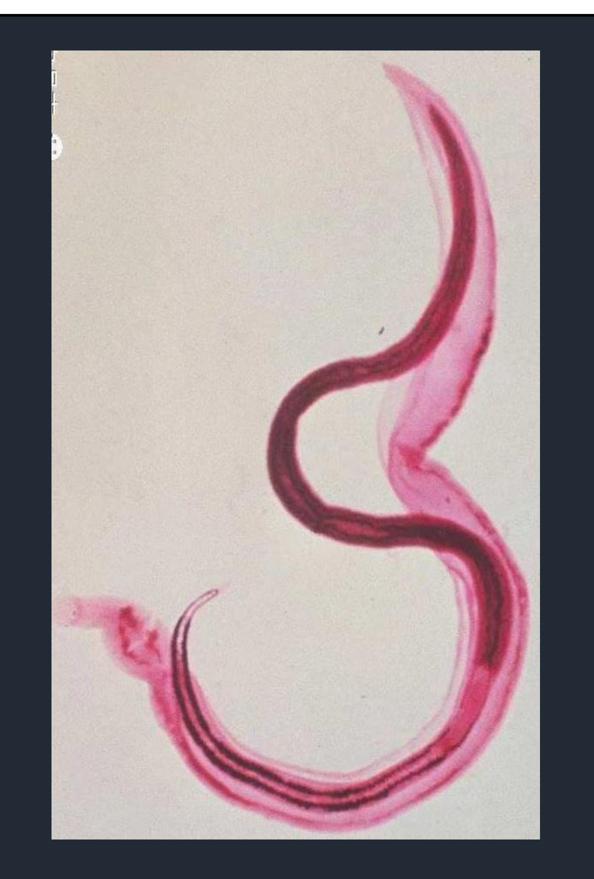


布氏姜片虫的生活史

2. 日本血吸虫

（五大寄生虫病源之一）

雌雄异体，但雌虫常处于雄虫的抱雌沟内，呈合抱状态。



口吸盘
腹吸盘
雌虫
雄虫
血吸虫
卵内毛蚴
成虫
腹水病人
虫卵
毛蚴
胞蚴
中间宿主
——钉螺
尾蚴
血吸虫的生活史

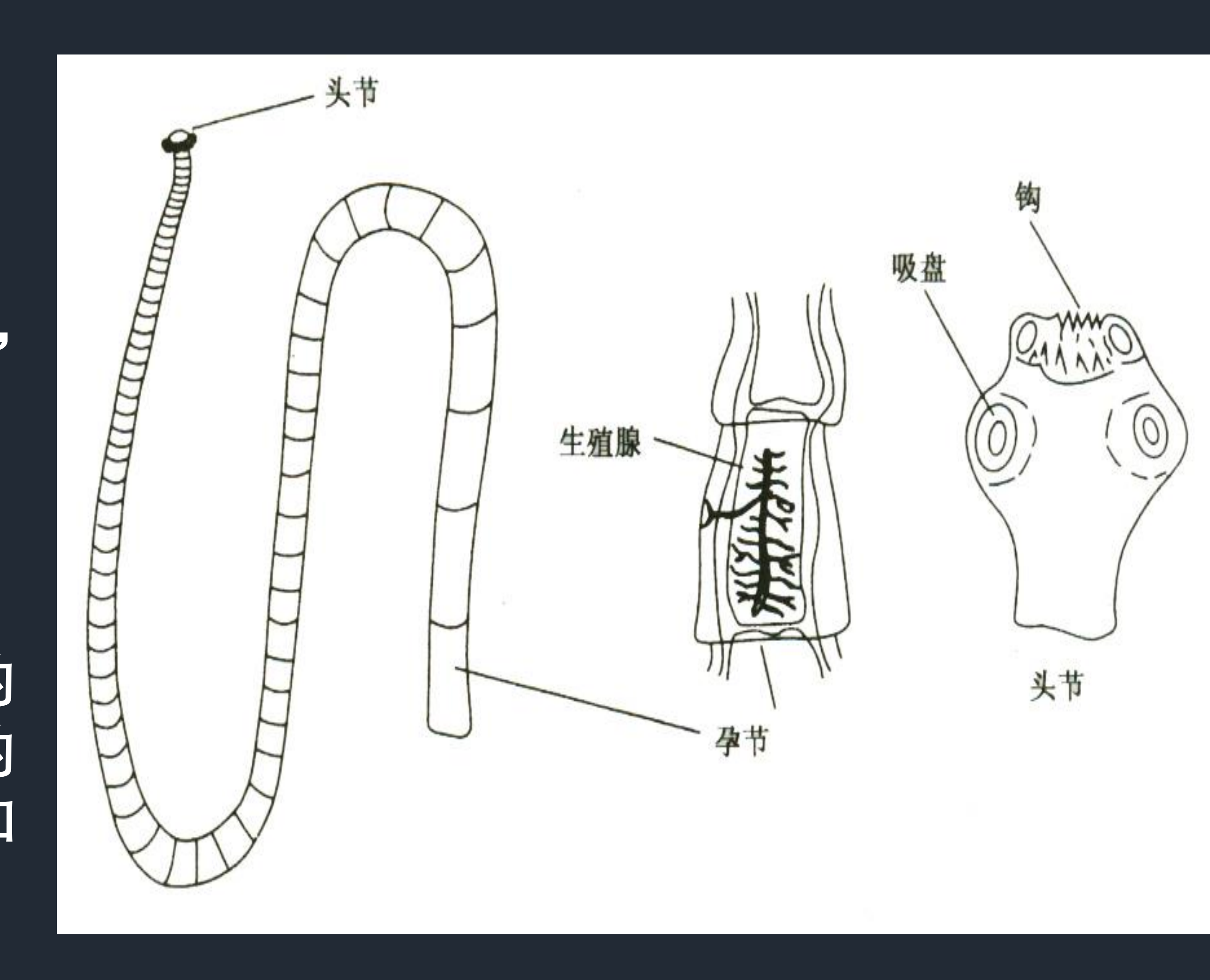
第四节 绦虫纲（Cestoidea）（全面寄生生活）

一、代表动物——猪带绦虫

(一)形态结构

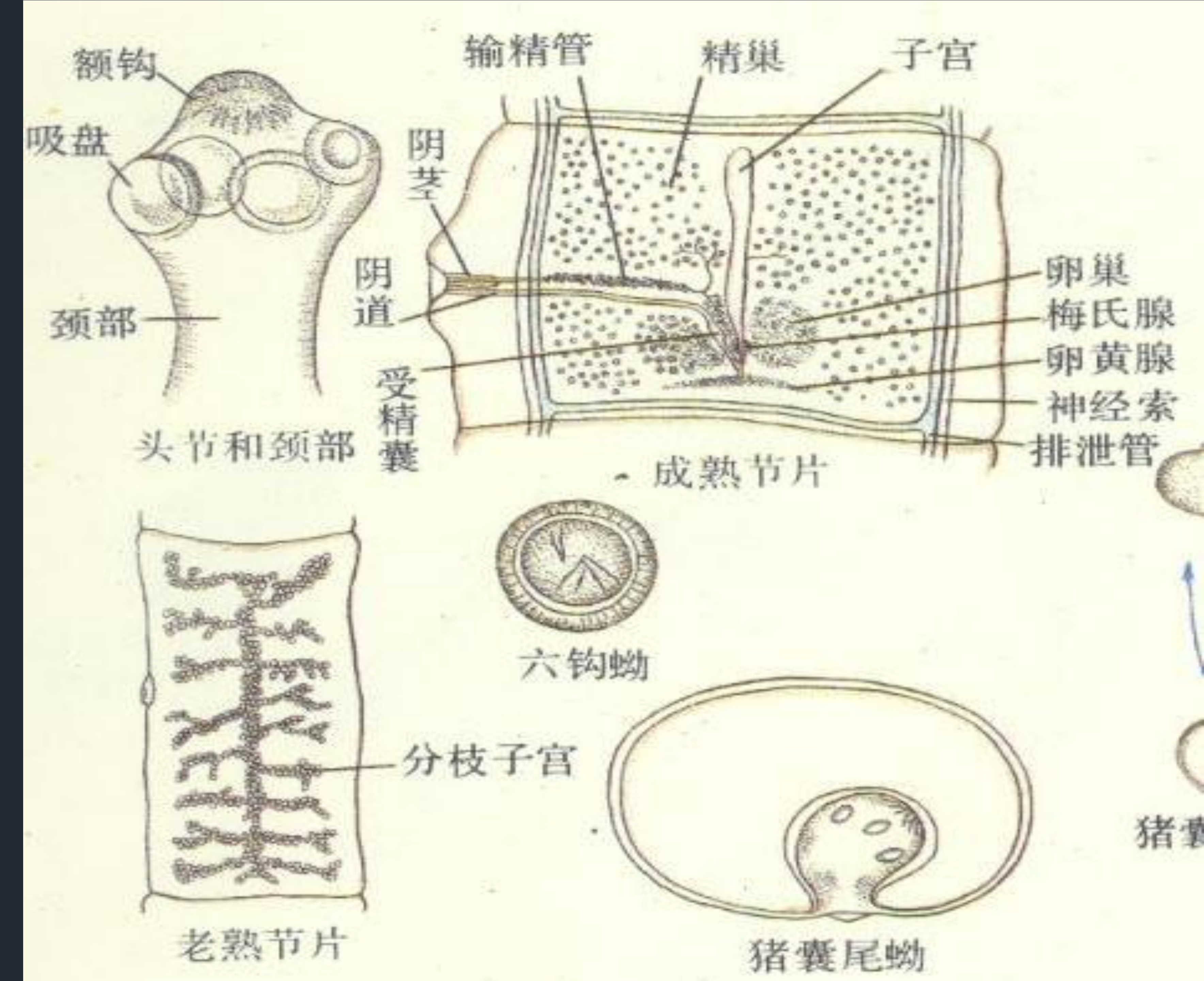
成虫长2—4米，有节片。

- 头节：球形，顶突有小钩，下有4个吸盘，利于附着在肠粘膜上。
- 颈部：不分节，以横分裂产生节片，是绦虫的生长区。
- 节片：愈靠近颈部的愈幼小，愈近后端的则愈宽大和成熟。依据节片内生殖器官的成熟情况可分为未成熟节片、成熟节片和孕卵节片（妊娠节片）



代表动物——猪带绦虫

- 未成熟节片宽大于长；
- 成熟节片近于方形，内有雌雄生殖器官；
- 孕卵节片宽小于长，几乎全被子宫所充塞，子宫内充满虫卵。



一、代表动物——猪带绦虫（Taenia solium)

(一)形态结构

1. 体壁与营养

消化系统完全退化

通过皮层直接吸收食物，表面有微毛增加表面积。

2. 排泄系统

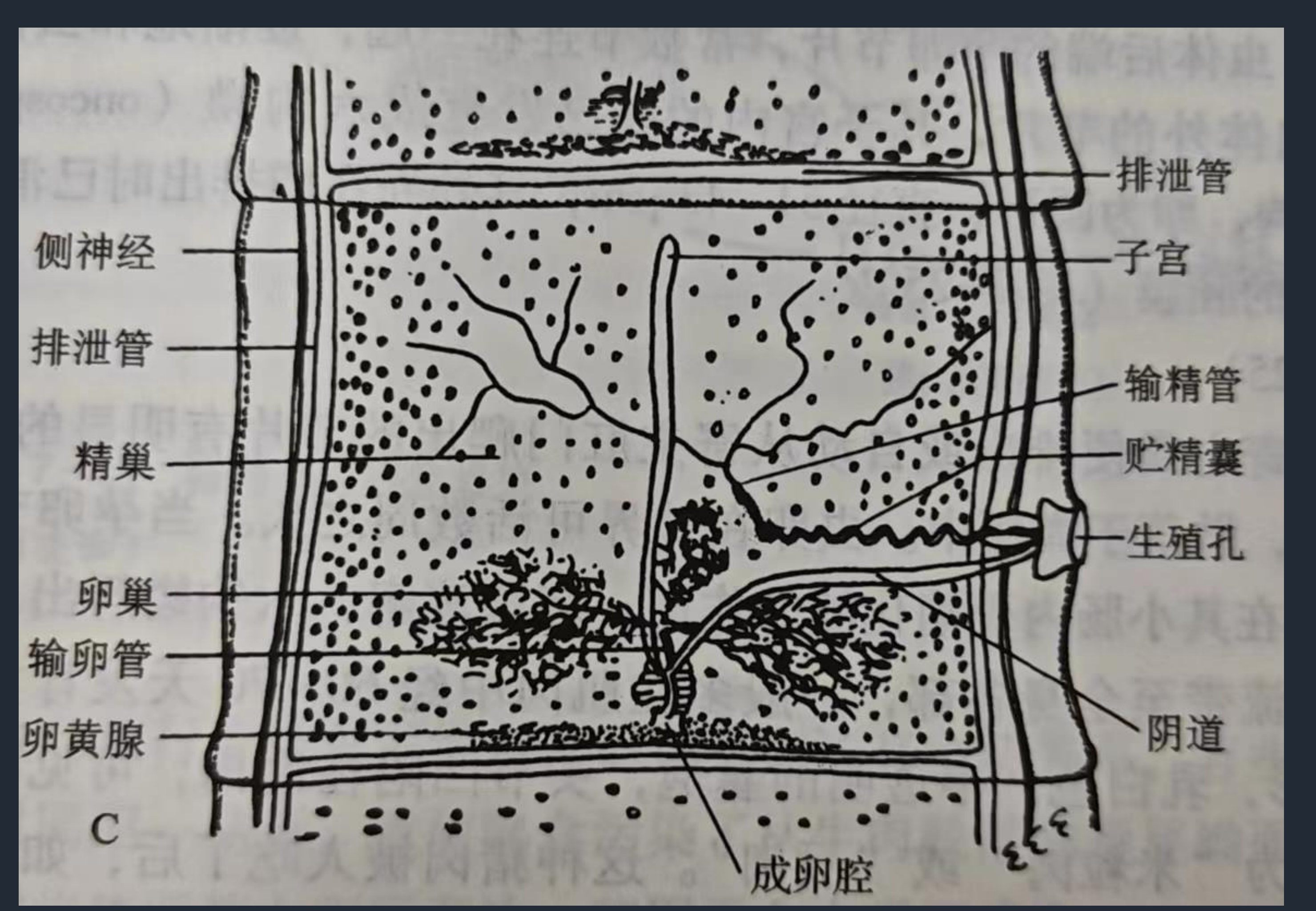
原肾管型：焰细胞—侧纵排泄管—横排泄管—排泄孔

3. 神经系统：不发达，最大的为侧神经。无特殊感觉器官。

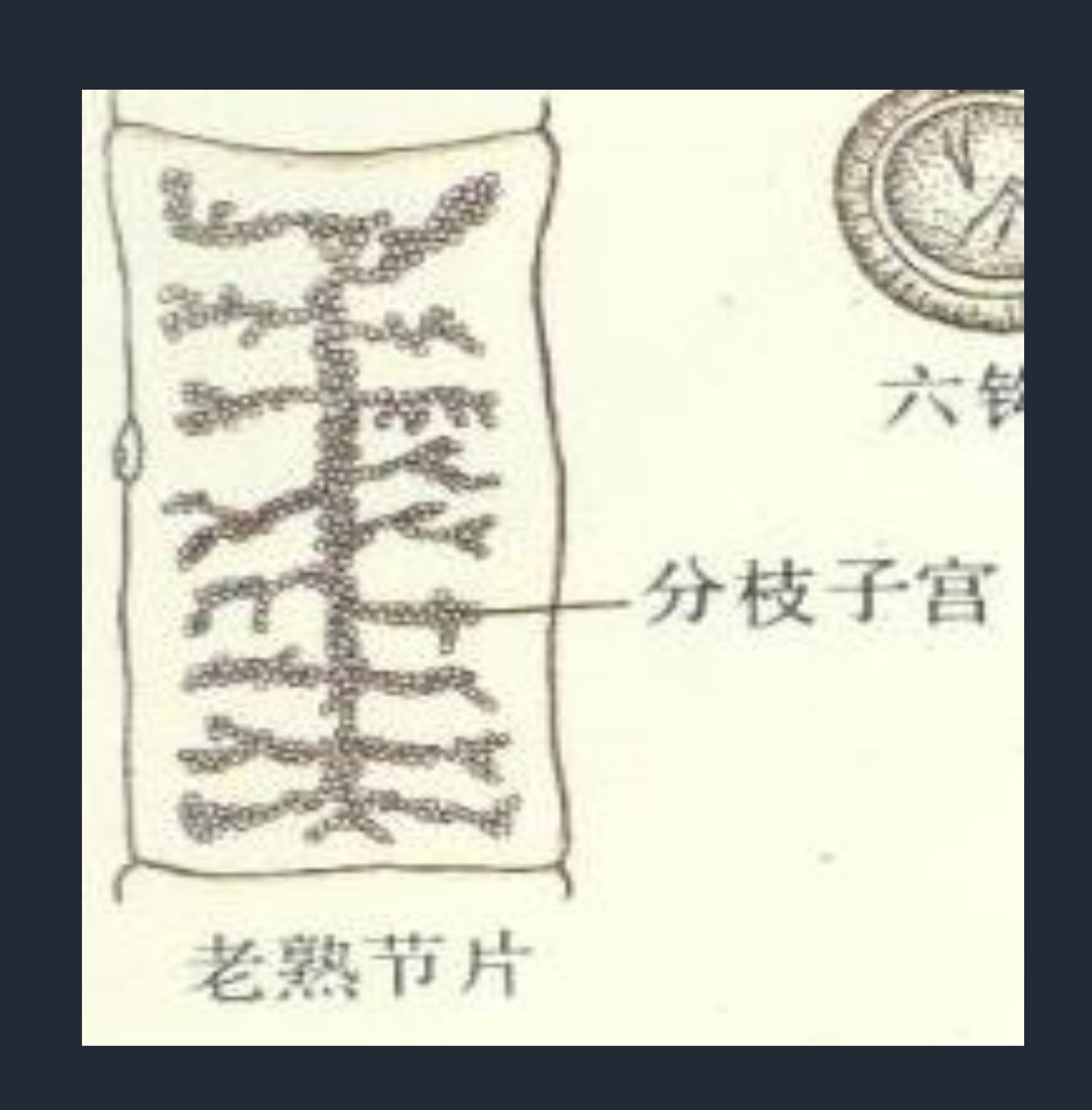
4. 生殖系统：高度发达。每个成熟节片内有成套的雌雄生殖系统

♂：精巢—输精小管—输精管—储精囊—阴茎—生殖腔—生殖孔—卵黄腺—卵黄管

♀：卵巢（2叶＋1副叶）—输卵管—成卵腔—子宫—阴道—生殖腔



- 受精可以是同一节片，可以是不同节片，也可以是两个个体相互受精
- 在成卵腔或阴道中受精，受精卵移到子宫逐渐长大，接片内其他物质逐渐消失，最后子宫分成许多支，储存许多卵→孕卵节片

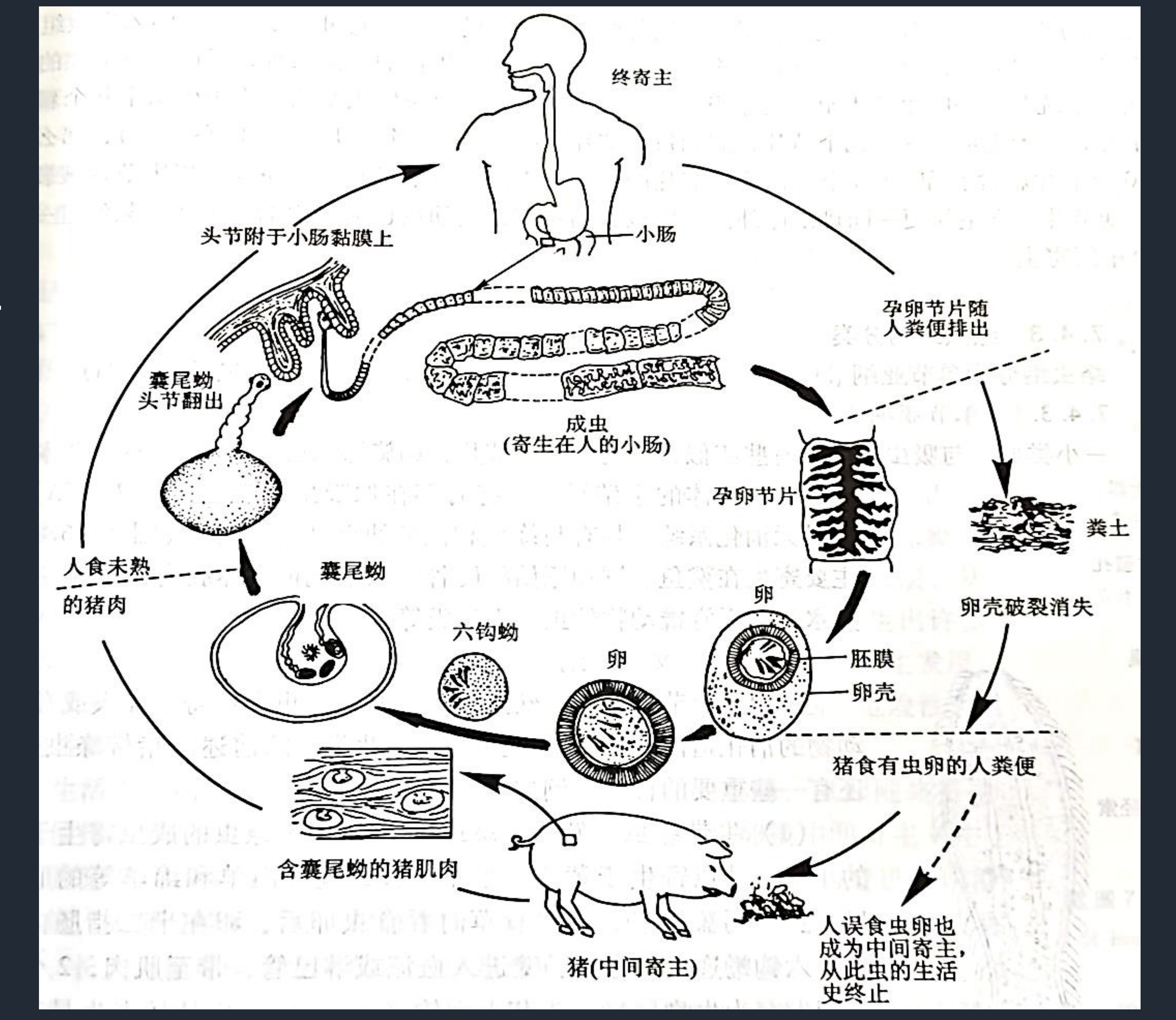

六
分枝子宫
老熟节片

（二）生活史

成虫（人体内）——
卵（在孕卵节片中）——
六钩蚴、囊尾蚴（猪体内）——成虫

蚴：

绦虫、血吸虫、线虫的幼体



人吃了未熟的含囊尾蚴的猪肉（米猪肉）后患病：
引起人消化不良、腹痛、腹泻、失眠、乏力、头痛.

医生从“胃”里拉出8米长“绦虫”？！



二、绦虫纲的主要特征

1. 身体扁平带状，由许多节片组成。

2. 纤毛、杆状体、消化系统完全消失。

3. 神经系统退化，感觉器官消失。

4. 附着器官发达。

5. 生殖系统高度发达。

三、绦虫纲的分类

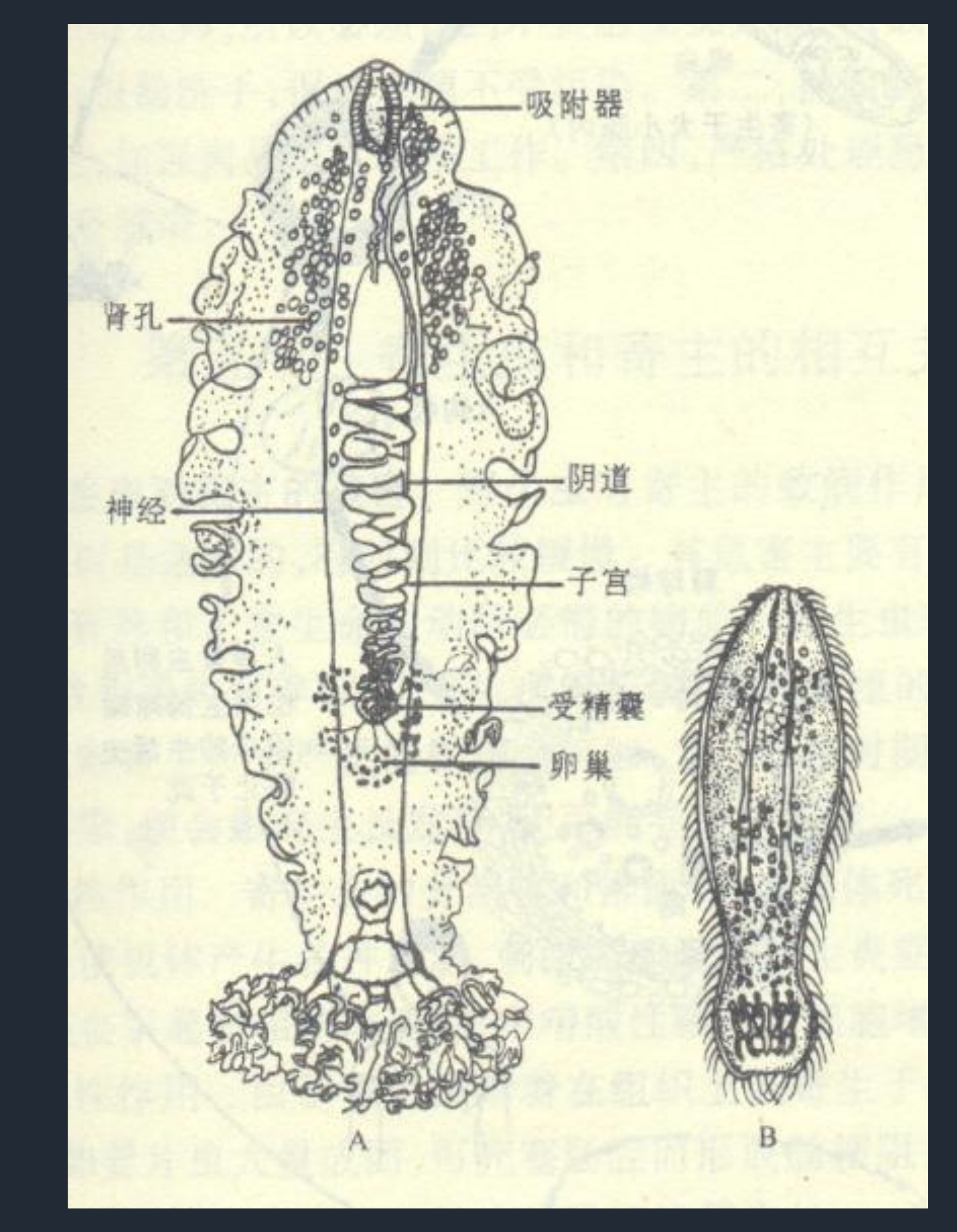
（一）单节亚纲

无头节和节片，有时有吸盘，无消化系统，有十钩蚴。如旋缘绦虫。

（二）多节亚纲

体由多个节片组成，幼虫为六钩蚴。

如猪带绦虫、牛带绦虫、细粒棘球绦虫。



寄生生活适应性变化的一般规律

- 寄生：指一种生物寄居在另一种生物的体表或体内，从而摄取被寄居的生物体的营养以维持生命的现象。
- 动物体的形态结构和生理机制是相统一的，而这种统一又必然与其所处的环境条件相适应。根据这一原理，寄生性生活方式必然会带来动物体形态结构和生理机能的一系列相应的变化
- 寄生生活的环境条件：简单而稳定
- 适应结果：身体的结构部分退化，部分加强

- 取食方便而直接→消化和运动器官退化
- 对外界刺激的感应减弱→神经和感觉器官退化
- 抵御寄主体内酶的侵蚀→表皮特化成皮膜
- 固着在寄主体内的寄生部位→产生固着器官吸盘、钩、锚等
- 寄主转换过程中的大量死亡→生殖系统特别发达
- 随着寄生程度的发展，退化愈趋退化

  如吸虫：肠道退化；

  绦虫：肠道消失
- 随着寄生程度的发展，强化愈趋强化
- 如绦虫：孕节内全为生殖器官，体壁皮膜形成微毛

第六节　扁形动物的系统发展

❖ 扁形动物各纲的演化关系

1. 涡虫纲最原始

理由：自由生活。

2. 吸虫纲由涡虫纲适应寄生生活演变而来

理由：①吸虫纲的神经、排泄系统与涡虫纲的单肠目相似；

②部分涡虫（如鲎涡虫）营共栖生活，纤毛和感觉器官趋于退化；

③吸虫的幼虫期也有纤毛。

3. 绦虫纲也起源于涡虫纲的单肠目

理由：①排泄和神经系统相似；

②单肠目有借无性繁殖组成链状群体的现象。